

Pelatihan Pengolahan Air yang Berkelanjutan di Desa Pasiang, Polewali Mandar

Gyan Prameswara^{1,*}, Dwi Setyorini¹, Masbin Dahlan², Iman Pradana A Assegaf²,
Ahmad Zaki Raihan¹

¹Program Studi Teknik Kimia Mineral, Politeknik ATI Makassar
Jl. Sunu, No. 220, Kota Makassar, 90211, Indonesia

²Program Studi Teknik Manufaktur Industri Agro, Politeknik ATI Makassar
Jl. Sunu, No. 220, Kota Makassar, 90211, Indonesia
E-mail : gyan@atim.ac.id

Abstract

The growing demand for sustainable water treatment in regions with limited access to clean water highlights the need for targeted and effective interventions. This community service program (PKM) was designed to enhance the community's capacity through a sustainable water treatment training initiative in Pasiang Village, Polewali Mandar, with a specific focus on biofiltration technology. A comprehensive assessment was conducted using SWOT analysis and a pre-and post-program evaluation framework to identify the challenges and opportunities associated with implementing a localized water treatment system. The findings indicated that the primary challenges included the community's dependence on groundwater sources and limited knowledge of surface water treatment technologies. The training program comprised educational sessions on biofiltration technology and hands-on practice in system operation. Post-training evaluations demonstrated significant improvements in participants' competencies, including a 50% enhancement in practical skills, a 47% increase in technology utilization, and a 40% improvement in foundational knowledge. Participant satisfaction levels ranged from 85% to 100% across various program aspects, with particularly high ratings for the program's benefits and relevance to community needs. The successful adoption of biofiltration technology underscores its potential as a sustainable water treatment solution in rural settings, supported by strong community engagement and an improved understanding of the technology. Consequently, this PKM initiative serves as a scalable model for the development of sustainable water treatment training programs adaptable to similar communities.

Keywords: *Training; Sustainable water treatment; Surface water; Biofilter*

Abstrak

Pengolahan air yang berkelanjutan menjadi kebutuhan mendesak di wilayah dengan keterbatasan akses air bersih. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan masyarakat dengan program pelatihan pengolahan air berkelanjutan di Desa Pasiang, Polewali Mandar, dengan fokus pada teknologi biofiltrasi. Melalui pendekatan analisis SWOT dan evaluasi pre-post PKM, studi ini mengidentifikasi tantangan dan potensi pengembangan sistem pengolahan air lokal. Hasil analisis menunjukkan ketergantungan masyarakat pada air tanah dan terbatasnya pengetahuan tentang teknologi pengolahan air permukaan sebagai kendala utama. Program pelatihan yang dilaksanakan mencakup sosialisasi

teknologi biofiltrasi dan praktik pengoperasian sistem pengolahan air. Evaluasi efektivitas program menunjukkan peningkatan signifikan pada berbagai aspek keterampilan peserta, dengan peningkatan tertinggi pada kemampuan praktik (50%), penggunaan teknologi (47%), dan pemahaman konsep dasar (40%). Tingkat kepuasan peserta mencapai 85-100% untuk seluruh aspek program, dengan indikator tertinggi pada manfaat program dan kesesuaian dengan kebutuhan masyarakat. Implementasi teknologi biofiltrasi terbukti dapat menjadi solusi berkelanjutan untuk pengolahan air di wilayah perdesaan, didukung oleh tingginya tingkat adopsi dan pemahaman masyarakat terhadap teknologi yang diperkenalkan. Program PKM ini memberikan kontribusi praktis dalam pengembangan model pelatihan pengolahan air berkelanjutan yang dapat di replikasi di wilayah serupa.

Kata kunci: *Pelatihan; Pengolahan air berkelanjutan; Air permukaan; Biofilter*

Pendahuluan (*Introduction*)

Akses terhadap air bersih dan aman untuk dikonsumsi menjadi kebutuhan dasar yang mendesak, khususnya di wilayah-wilayah dengan keterbatasan sumber daya air yang memadai. Sumber air permukaan seperti sungai, danau, dan waduk sering kali menjadi pilihan utama sebagai sumber air minum, namun keberlanjutannya dihadapkan pada tantangan yang signifikan terkait kontaminasi serta fluktuasi kualitas air (Fakhriyah, Yeyendra, & Marianti, 2021). Beragam polutan dari aktivitas manusia dan alam, termasuk logam berat, patogen, dan bahan kimia organik, berpotensi merusak kualitas air permukaan, sehingga mempersulit proses pengolahan air yang efisien dan berkelanjutan (Afrizal, Hadian, & M Nursiyam Barkah, 2020; Santika, 2024). Pada skala global, upaya pengolahan air berkelanjutan sangat mendesak demi mencapai target *sustainable development goals* (SDGs), khususnya SDG 6, yang menekankan pentingnya akses universal terhadap air bersih dan sanitasi (Al-Faraj & Nanekely, 2023; Evaristo et al., 2023; S. Singh & Jayaram, 2022). Oleh karena itu, pengembangan teknologi pengolahan air yang ramah lingkungan dan berkelanjutan menjadi hal krusial guna memenuhi kebutuhan air minum yang aman dan dapat diandalkan bagi masyarakat luas.

Air permukaan yang dimanfaatkan sebagai sumber air minum sering kali terpapar berbagai jenis polutan yang mengancam kualitas dan keamanan penggunaannya. Polutan umum yang terkandung dalam air permukaan meliputi logam berat seperti timbal dan merkuri, mikroorganisme patogen seperti bakteri dan virus, serta bahan kimia organik yang berasal dari limbah industri dan pertanian (P. K. Singh et al., 2024; Zhang et al., 2024). Tantangan dalam proses pengolahan air permukaan menjadi air layak minum mencakup aspek biaya yang tinggi akibat teknologi pengolahan yang kompleks, kebutuhan energi yang besar, serta penggunaan bahan kimia untuk menetralkan kontaminan (Igwe, Chukwudi, Ifenatuorah, Fagbeja, & Okeke, 2017; Nalumenya et al., 2024). Di samping itu, efisiensi proses pengolahan sering kali terhambat oleh variasi kualitas air yang dinamis, mengharuskan penyesuaian teknologi secara kontinu agar pengolahan tetap efektif. Keterbatasan ini menekankan perlunya inovasi dalam pengolahan air yang tidak hanya efektif dalam menghilangkan kontaminan, tetapi juga berkelanjutan dari segi ekonomi dan lingkungan.

Pengolahan air berkelanjutan mengacu pada penerapan teknik dan teknologi yang dirancang untuk meminimalkan dampak lingkungan sambil tetap menghasilkan air bersih yang aman dikonsumsi. Pendekatan ini melibatkan teknologi ramah lingkungan yang bertujuan mengurangi konsumsi energi serta penggunaan bahan kimia, seperti proses filtrasi berbasis membran, biofiltrasi, dan penggunaan teknologi ozonisasi (Rene, Shu, & Jegatheesan, 2019; Silva, 2023). Upaya ini tidak hanya mengoptimalkan efisiensi pengolahan, tetapi juga mendukung keberlanjutan dengan mengurangi jejak karbon dan potensi polusi yang dihasilkan dari proses pengolahan konvensional

(Lee & Chon, 2022; Mojiri, Trzcinski, Bashir, & Abu Amr, 2024). Mengadopsi konsep berkelanjutan dalam pengolahan air sangat penting dalam menghadapi tantangan global terkait keterbatasan sumber daya air bersih dan kebutuhan untuk menjaga keseimbangan ekosistem, sehingga memastikan ketersediaan air yang berkelanjutan untuk generasi mendatang.

Pendekatan pengolahan air berkelanjutan terus berkembang melalui berbagai teknologi yang dioptimalkan untuk memurnikan air permukaan guna menghasilkan air layak minum. Teknologi membran, misalnya, memungkinkan pemisahan partikel kontaminan mikro secara efisien namun umumnya membutuhkan investasi awal yang tinggi serta konsumsi energi yang signifikan (Bodzek, Konieczny, & Kwiecińska, 2011; Ikhsan, Yusof, Aziz, & Misdan, 2017). Ozonisasi, yang menggunakan oksidan kuat untuk menghancurkan polutan organik dan mikroorganisme, menawarkan keuntungan dalam penghilangan kontaminan tanpa meninggalkan residu bahan kimia, tetapi memiliki kelemahan dalam hal biaya operasional yang relatif mahal serta keterbatasan dalam efektivitas terhadap polutan tertentu (Ginantaka, 2015; Jannah, Zuhri, & Mulyadi, 2021). Sementara itu, biofiltrasi menggunakan media biologis untuk menyaring dan memecah senyawa organik secara alami, dengan kelebihan dalam keberlanjutan serta biaya operasional yang lebih rendah; namun, teknologi ini terbatas dalam kemampuan menghilangkan kontaminan anorganik. Sistem hibrida yang menggabungkan berbagai teknologi juga sedang diteliti untuk meningkatkan efisiensi dan fleksibilitas proses, meskipun tantangan masih ada dalam hal optimalisasi biaya dan desain sistem yang efektif. Penggunaan beragam teknologi ini mencerminkan upaya berkelanjutan untuk menjawab kebutuhan air minum berkualitas dengan tetap mempertimbangkan aspek keberlanjutan dan dampak lingkungan.

Data spesifik mengenai ketersediaan air bersih di Desa Pasiang, Polewali Mandar, belum tersedia. Namun, berdasarkan kondisi yang dapat dipastikan, masyarakat setempat masih bergantung pada sumber air permukaan, seperti sungai, untuk memenuhi kebutuhan air sehari-hari. Ketergantungan ini mengindikasikan potensi permasalahan terkait kualitas dan keberlanjutan pasokan air bersih di wilayah tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode pengolahan air permukaan yang efisien dan berkelanjutan guna menghasilkan air layak minum. Dengan mengevaluasi berbagai teknik pengolahan, studi ini berupaya menciptakan solusi yang tidak hanya efektif dalam menghilangkan kontaminan tetapi juga mengurangi dampak lingkungan serta biaya operasional. Kontribusi yang diharapkan dari penelitian ini mencakup peningkatan pemahaman ilmiah dalam teknologi pengolahan air dan penyediaan rekomendasi praktis untuk aplikasi industri, sehingga mendukung upaya penyediaan air bersih yang aman serta berkelanjutan bagi masyarakat luas.

Pendekatan Program (*Program Approach*)

Identifikasi Masalah Pengolahan Air di Desa Pasiang, Kec. Matakali, Kab. Polman

Hasil identifikasi masalah di Desa Pasiang, Kecamatan Matakali, Kabupaten Polewali Mandar menunjukkan adanya kendala dalam pemenuhan kebutuhan air minum yang aman dan berkelanjutan. Masyarakat setempat sebagian besar belum memahami teknik pengolahan air permukaan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air minum, dan hingga saat ini masih bergantung pada penggunaan air tanah untuk kebutuhan sehari-hari. Selain itu, belum tersedianya pengetahuan tentang metode pengolahan air yang berkelanjutan, seperti biofiltrasi, membatasi peluang untuk menerapkan teknologi yang lebih ramah lingkungan dan efisien dalam memenuhi

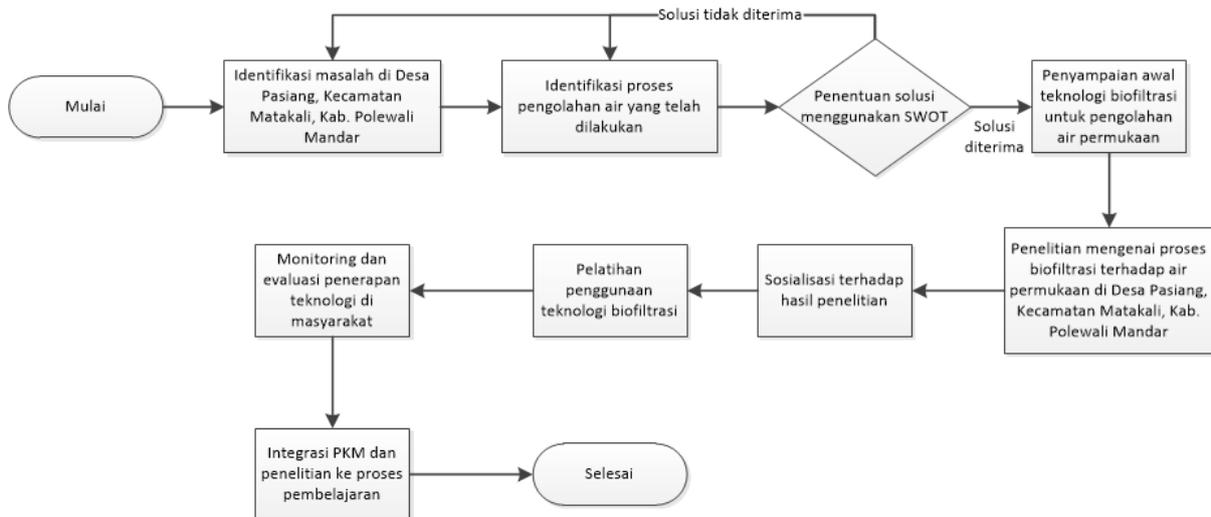
kebutuhan air bersih. Sementara itu, meskipun telah terdapat Industri Kecil Menengah (IKM) yang memproduksi air minum dalam kemasan, bahan baku air minum tersebut masih diimpor dari daerah lain, menandakan ketergantungan yang tinggi pada sumber eksternal dan mengindikasikan adanya potensi lokal yang belum terkelola secara optimal. Identifikasi ini menunjukkan perlunya intervensi berupa penyuluhan dan penerapan teknologi pengolahan air yang lebih efektif untuk meningkatkan kemandirian dan keberlanjutan penyediaan air minum di desa tersebut.

Penentuan Proses Pengolahan Air Berkelanjutan

Untuk mengatasi tantangan penyediaan air minum yang berkelanjutan di Desa Pasiang, sejumlah metode pengolahan air yang ramah lingkungan dan efektif dapat diterapkan guna meningkatkan kemandirian dan keberlanjutan pasokan air. Salah satu teknologi yang sesuai adalah biofiltrasi, yang memanfaatkan lapisan media biologis seperti pasir atau arang aktif yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Mikroorganisme ini berperan aktif dalam menyaring dan memecah kontaminan organik yang ada dalam air, sehingga mengurangi zat organik dan mikroba patogen. Proses biofiltrasi ini tidak hanya memberikan hasil pengolahan yang optimal, tetapi juga dapat disesuaikan untuk skala komunitas dengan biaya rendah dan konsumsi energi minimal. Hal ini menjadikan biofiltrasi sebagai solusi yang ideal untuk pengolahan air secara mandiri di wilayah perdesaan, sekaligus mengurangi ketergantungan masyarakat pada sumber air tanah.

Proses Sosialisasi kepada Masyarakat dan IKM Pengolahan Air Minum

Proses sosialisasi kepada masyarakat dan Industri Kecil Menengah (IKM) pengolahan air minum di Desa Pasiang dimulai dengan penyampaian hasil identifikasi masalah, yang meliputi keterbatasan pengetahuan masyarakat tentang metode pengolahan air permukaan dan ketergantungan yang tinggi terhadap air tanah. Setelah itu, proses biofiltrasi diperkenalkan sebagai teknologi pengolahan air yang paling sesuai untuk mengatasi permasalahan ini, berdasarkan hasil analisis SWOT yang mengidentifikasi keunggulan biofiltrasi dalam hal keberlanjutan, efisiensi biaya, dan kemudahan penerapan di lingkungan perdesaan. Analisis SWOT menunjukkan bahwa biofiltrasi memiliki kekuatan dalam menghilangkan kontaminan organik dan mikroba patogen secara efektif, dengan potensi kelemahan yang dapat diatasi melalui edukasi teknis kepada masyarakat. Tahap berikutnya meliputi pengenalan prinsip dan penerapan teknologi biofiltrasi kepada masyarakat serta IKM terkait, guna membangun pemahaman dasar dan kesiapan mereka dalam mengadopsi teknologi ini. Proses sosialisasi ini diharapkan tidak hanya meningkatkan kesadaran akan pentingnya pengolahan air berkelanjutan, tetapi juga mendorong partisipasi aktif masyarakat dan IKM dalam menerapkan biofiltrasi untuk mencapai akses air minum yang aman dan mandiri.



Gambar 1. Metode pengabdian kepada masyarakat.

Pelaksanaan Program (*Program Implementation*)

Analisis Masalah di Desa Pasiang, Kec. Matakali, Kab. Polman

Desa Pasiang menghadapi beberapa kendala dalam penyediaan air minum yang berkelanjutan dan berkualitas. Masyarakat setempat umumnya belum memahami metode pengolahan air permukaan, sehingga mayoritas masih bergantung pada air tanah sebagai sumber utama air bersih. Ketergantungan ini berpotensi menimbulkan risiko terhadap ketersediaan air tanah dalam jangka panjang, terutama di tengah perubahan iklim yang berdampak pada sumber air lokal. Selain itu, pengetahuan mengenai teknologi pengolahan air yang ramah lingkungan, seperti biofiltrasi, masih terbatas. Padahal, biofiltrasi dapat menjadi solusi yang tepat untuk pengolahan air permukaan yang aman dan berkelanjutan. Meskipun sudah terdapat Industri Kecil Menengah (IKM) yang memproduksi air minum dalam kemasan, bahan baku air masih diimpor dari daerah lain, menunjukkan potensi sumber daya lokal yang belum dimanfaatkan secara optimal. Hal ini juga menimbulkan biaya tambahan dan ketergantungan pada sumber eksternal, sehingga membatasi keberlanjutan IKM dalam jangka panjang. Analisis tentang aspek penting pengolahan air permukaan menggunakan teknik biofiltrasi pada program PKM ini disajikan pada analisis SWOT pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis SWOT

Strength (Kekuatan)	<ul style="list-style-type: none"> • Ketersediaan sumber daya air permukaan yang dapat diolah untuk kebutuhan air minum. • Adanya potensi masyarakat dan IKM yang mendukung inisiatif penyediaan air minum mandiri.
Weaknesses (Kelemahan)	<ul style="list-style-type: none"> • Pengetahuan masyarakat tentang teknik pengolahan air permukaan yang aman dan efektif masih terbatas. • Ketergantungan pada air tanah sebagai sumber utama yang rentan terhadap penurunan kualitas dan ketersediaan.

Opportunities (Peluang)	<ul style="list-style-type: none"> • Pemanfaatan teknologi biofiltrasi sebagai metode pengolahan air berkelanjutan dapat meningkatkan kualitas dan keberlanjutan sumber air minum lokal. • Potensi untuk meningkatkan kemandirian dan keberlanjutan IKM air minum dalam kemasan dengan memanfaatkan bahan baku lokal.
Threats (Ancaman)	<ul style="list-style-type: none"> • Risiko kehabisan sumber air tanah dalam jangka panjang akibat ketergantungan yang tinggi. • Ketergantungan IKM pada bahan baku dari daerah lain yang dapat mempengaruhi keberlanjutan bisnis jika terjadi perubahan pasokan.

Analisis ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi biofiltrasi tidak hanya dapat membantu mengatasi ketergantungan pada air tanah, tetapi juga dapat membuka peluang bagi masyarakat dan IKM untuk meningkatkan kemandirian dalam penyediaan air minum.

Proses Sosialisasi Dan Pelatihan Pengolahan Air Berkelanjutan

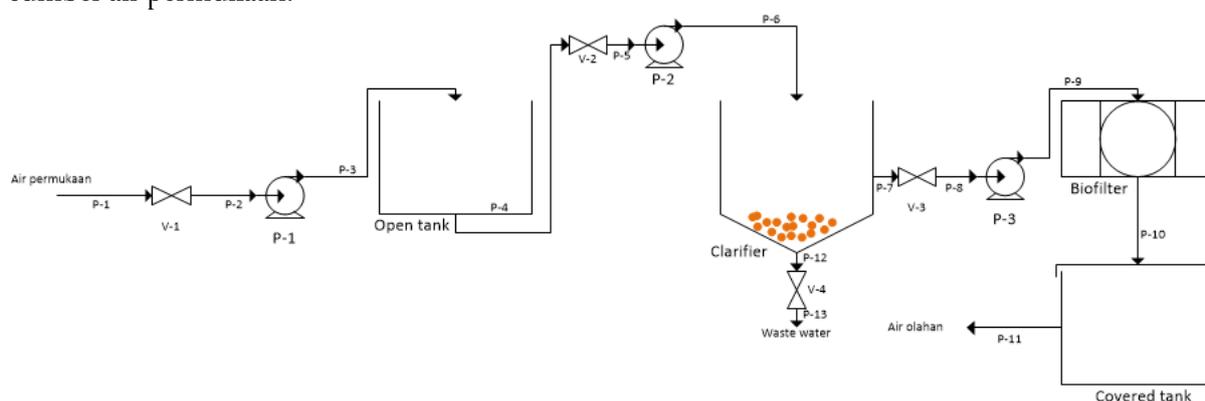
Proses sosialisasi dan pelatihan pengolahan air berkelanjutan di Desa Pasiang, Kecamatan Matakali, Kabupaten Polewali Mandar, diawali dengan pemaparan hasil analisis SWOT dari setiap teknologi pengolahan air yang telah diidentifikasi sebagai pilihan yang cocok untuk diterapkan di wilayah ini. Melalui pendekatan ini, masyarakat dan para pelaku Industri Kecil Menengah (IKM) air minum dalam kemasan diperkenalkan dengan berbagai metode pengolahan air, lengkap dengan kelebihan dan tantangan yang mungkin dihadapi dalam penerapannya. Antusiasme yang tinggi ditunjukkan oleh para peserta, baik dari masyarakat umum maupun IKM, dalam mengikuti setiap sesi sosialisasi dan pelatihan. Respons positif ini mengindikasikan kesiapan masyarakat untuk mengembangkan kompetensi di bidang pengolahan air dengan memanfaatkan teknologi yang ditawarkan, sehingga meningkatkan potensi keberlanjutan dan kemandirian penyediaan air minum di Desa Pasiang. Suasana kegiatan sosialisasi dan pelatihan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Sosialisasi pemanfaatan pengolahan air berkelanjutan.

Proses pengolahan air permukaan dengan teknik biofiltrasi yang ditunjukkan pada Gambar 3 dimulai dengan dipompa oleh pompa P-1 menuju open tank sebagai tangki penampungan awal.

Dari open tank, air dialirkan ke sistem *clarifier* melalui pompa P-2 untuk proses pengendapan partikel padat, dengan endapan yang dibuang melalui *valve* V-4. Air yang telah diklarifikasi kemudian dipompa oleh P-3 ke unit biofilter untuk proses penyaringan kontaminan biologis. Setelah melalui biofiltrasi, air dialirkan ke *covered tank* sebagai penampungan akhir, dan air yang siap digunakan keluar melalui titik P-11. Sistem ini dilengkapi dengan *valve*, pompa, dan perpipaan yang menghubungkan tiap unit proses untuk memastikan aliran yang terkontrol dan efektif. Tahapan pengendapan dan penyaringan biologis ini bertujuan menghasilkan air bersih dan layak pakai dari sumber air permukaan.



Gambar 3. *Process flow diagram* (PFD) pengolahan air berkelanjutan dari air permukaan

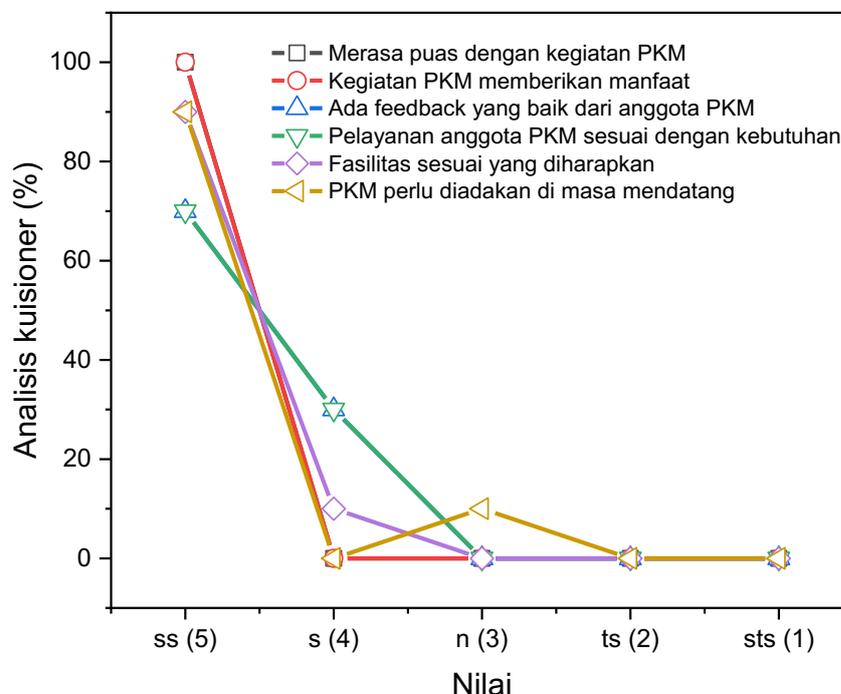
Diskusi Reflektif Capaian Program (*Program Reflective Discussion*)

Dalam PKM ini, proses pembuatan sistem biofiltrasi tidak mengalami hambatan yang berarti, mengingat seluruh material yang digunakan mudah diperoleh dan relatif murah, sehingga memungkinkan implementasi yang efisien dari segi biaya dan sumber daya. Namun, karena penelitian masih berada pada tahap desain dan pembuatan, analisis kinerja biofiltrasi terhadap parameter kualitas air belum dapat dilakukan secara menyeluruh. Evaluasi efektivitas sistem dalam mengurangi kontaminan akan menjadi fokus penelitian lanjutan setelah sistem dioperasikan. Selain itu, proses perakitan dan instalasi biofiltrasi terbukti sederhana dan mudah dipraktikkan, memungkinkan replikasi di lokasi lain dengan kondisi serupa. Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan memiliki potensi keberlanjutan yang baik serta dapat diadopsi oleh masyarakat luas sebagai solusi pengolahan air yang praktis dan berbiaya rendah.

Berdasarkan analisis tingkat kepuasan peserta terhadap kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM), sebagian besar indikator menunjukkan penilaian pada kategori "Sangat Setuju" (SS) atau skala 5, dengan tingkat kepuasan dan manfaat yang dirasakan mencapai puncak di kisaran 70-100%. Khususnya, indikator "Merasa puas dengan kegiatan PKM" dan "Kegiatan PKM memberikan manfaat" mendapatkan apresiasi tertinggi mendekati 100%, mengindikasikan bahwa program ini memiliki dampak positif dan sangat dihargai oleh peserta. Pola distribusi respons menunjukkan kecenderungan menurun dari SS (5) ke STS (1), di mana sebagian besar responden memberikan penilaian positif (SS dan S), sementara penilaian negatif (TS dan STS) sangat jarang.

Dalam aspek yang dievaluasi, kepuasan dan manfaat menjadi indikator utama yang mendapatkan apresiasi tertinggi, menunjukkan bahwa PKM dirasakan tepat sasaran dan berhasil memenuhi harapan peserta. Selain itu, *feedback* dari peserta mengindikasikan adanya pelayanan yang sesuai dengan kebutuhan, yang merefleksikan pengelolaan program yang baik dan responsif

terhadap aspirasi anggota. Pada aspek fasilitas, peserta memberikan penilaian positif, menunjukkan bahwa fasilitas yang disediakan telah memenuhi ekspektasi dan kebutuhan kegiatan. Aspek keberlanjutan juga mendapat dukungan yang sangat positif, terlihat dari respons bahwa kegiatan PKM perlu dilanjutkan di masa mendatang. Hal ini memperlihatkan keinginan kuat dari peserta agar program ini tetap berlangsung, mencerminkan nilai tambah dan kebermanfaatannya berkelanjutan dari kegiatan PKM.



Gambar 4. Analisis dan evaluasi kegiatan PKM

Berdasarkan hasil analisis pre- dan post-test kegiatan PKM yang tersaji pada Tabel 2, program ini menunjukkan efektivitas yang signifikan dalam meningkatkan keterampilan peserta di berbagai aspek. Seluruh indikator keterampilan mengalami peningkatan, dengan rata-rata kenaikan berkisar antara 40-50%, dan tidak ada penurunan yang teridentifikasi dalam aspek yang diukur. Area dengan peningkatan tertinggi terlihat pada kemampuan praktik (peningkatan sebesar 50%), penggunaan alat/teknologi (47%), serta pemahaman konsep dasar (40%), mengindikasikan bahwa program ini berhasil memperkuat keterampilan praktis dan pemahaman teknis peserta.

Kepuasan masyarakat terhadap program PKM dapat dikaitkan dengan beberapa faktor utama. Pertama, efektivitas program dalam meningkatkan keterampilan peserta, terutama dalam aspek praktik, penggunaan teknologi, dan pemahaman konsep dasar, memberikan manfaat langsung yang dirasakan oleh masyarakat. Kedua, pendekatan program yang berbasis praktik memungkinkan peserta untuk lebih cepat memahami dan menerapkan keterampilan yang diperoleh, sehingga meningkatkan kepercayaan diri masyarakat dalam mengaplikasikan ilmu yang didapat. Selain itu, keterlibatan instruktur yang kompeten serta metode evaluasi yang tepat turut mendukung pencapaian hasil yang optimal.

Pada pencapaian akhir, aspek kerja tim menempati peringkat tertinggi dengan skor 88%, diikuti oleh kemampuan komunikasi dan pemahaman konsep dasar yang mencapai 85%. Secara

keseluruhan, semua aspek keterampilan peserta menunjukkan nilai di atas ambang minimal 75%, mencerminkan peningkatan yang konsisten dan positif dari kegiatan PKM ini.

Tabel 2. Evaluasi peningkatan keterampilan

Aspek keterampilan	Sebelum PKM (%)	Setelah PKM (%)	Peningkatan (%)
Pemahaman konsep dasar pengolahan air berkelanjutan	45	85	+40
Kemampuan praktis	30	80	+50
Pemecahan masalah terhadap kondisi existing	40	75	+35
Penggunaan teknologi	35	82	+47
Kerja tim	50	88	+38
Komunikasi	55	85	+30

Kesimpulan (*Conclusion and Program Impact*)

Program pelatihan pengolahan air berkelanjutan di Desa Pasiang, Polewali Mandar, berhasil meningkatkan kompetensi masyarakat, efektivitas program, serta adopsi teknologi biofiltrasi. Peningkatan keterampilan dalam praktik (50%), penggunaan teknologi (47%), dan pemahaman konsep dasar (40%) mencerminkan keberhasilan program dalam memperkuat kapasitas teknis peserta. Tingkat kepuasan mencapai 70-100%, dengan indikator relevansi program mendekati 100%, menunjukkan penerimaan yang tinggi. Adopsi biofiltrasi terbukti berkelanjutan karena ramah lingkungan, hemat biaya, dan mudah diterapkan. Program ini juga mengurangi ketergantungan pada air tanah serta meningkatkan kapasitas pengelolaan sumber daya air, mendukung kemandirian ekonomi IKM. Keberhasilan ini menunjukkan pentingnya pengembangan program serupa untuk keberlanjutan pengelolaan air bersih di desa.

Pernyataan Bebas Konflik Kepentingan (*Conflict of Interest Statement*)

Penulis menyatakan bahwa naskah ini terbebas dari segala bentuk konflik kepentingan dan diproses sesuai ketentuan dan kebijakan jurnal yang berlaku untuk menghindari penyimpangan etika publikasi dalam berbagai bentuknya.

Ucapan Terima Kasih (*Acknowledgement*)

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik ATI Makassar yang telah memberi dukungan finansial terhadap pengabdian ini.

Daftar Pustaka (*References*)

- Ikhsan, S. N. W., Yusof, N., Aziz, F., & Misdan, N. (2017). A Review Of Oilfield Wastewater Treatment Using Membrane Filtration Over Conventional Technology. *Malaysian Journal of Analytical Science*, 21(3). <https://doi.org/10.17576/mjas-2017-2103-14>
- Afrizal, H., Hadian, M. S. D., & M Nursiyam Barkah, W. (2020). Zona Kontaminasi Airtanah dan Air Permukaan dengan Metoda Indeks Pencemaran di Lereng Gunung Manglayang Bagian Tenggara Wilayah Jatinangor dan Sekitarnya. *Geoscience Journal*, 4(5), 435–448.

- Al-Faraj, F., & Nanekely, M. (2023). *Achieving Sustainable Development Goal 6 in Developing Countries: Challenges and Opportunities*. https://doi.org/10.1007/978-3-031-43169-2_37
- Bodzek, M., Konieczny, K., & Kwiecińska, A. (2011). Application of membrane processes in drinking water treatment—state of art. *Desalination and Water Treatment*, 35(1–3), 164–184. <https://doi.org/10.5004/dwt.2011.2435>
- Evaristo, J., Jameel, Y., Tortajada, C., Wang, R. Y., Horne, J., Neukrug, H., ... Biswas, A. (2023). Water woes: the institutional challenges in achieving SDG 6. *Sustainable Earth Reviews*, 6(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s42055-023-00067-2>
- Fakhriyah, F., Yeyendra, Y., & Marianti, A. (2021). Integrasi smart water management berbasis kearifan lokal sebagai upaya konservasi sumber daya air di Indonesia. *Indonesian Journal of Conservation*, 10(1), 34–41.
- Ginantaka, A. (2015). Teknologi Disinfeksi Limbah Cair Dengan Menggunakan Ozon. *Jurnal Agroindustri Halal*, 1(2), 086–094. <https://doi.org/10.30997/jah.v1i2.559>
- Igwe, P. U., Chukwudi, C. C., Ifenatuorah, F. C., Fagbeja, I. F., & Okeke, C. A. (2017). A Review of Environmental Effects of Surface Water Pollution. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 4(12).
- Jannah, F. Z. J. Z., Zuhri, M. S., & Mulyadi, E. (2021). Optimasi Kadar Ozon Dalam Proses Disinfeksi Bakteri Coliform Pada Pengolahan Air Minum. *Jurnal Teknik Kimia*, 15(2). https://doi.org/10.33005/jurnal_tekkim.v15i2.2567
- Lee, Y.-G., & Chon, K. (2022). Green Technologies for Sustainable Water and Wastewater Treatment: Removal of Organic and Inorganic Contaminants. *Separations*, 9(11), 335. <https://doi.org/10.3390/separations9110335>
- Mojiri, A., Trzcinski, A. P., Bashir, M. J. K., & Abu Amr, S. S. (2024). Editorial: Innovative treatment technologies for sustainable water and wastewater management. *Frontiers in Water*, 6. <https://doi.org/10.3389/frwa.2024.1388387>
- Nalumenya, B., Rubinato, M., Catterson, J., Kennedy, M., Bakamwesiga, H., & Wabwire, D. (2024). Assessing the Potential Impacts of Contaminants on the Water Quality of Lake Victoria: Two Case Studies in Uganda. *Sustainability*, 16(20), 9128. <https://doi.org/10.3390/su16209128>
- Rene, E. R., Shu, L., & Jegatheesan, V. (2019). Sustainable eco-technologies for water and wastewater treatment. *Journal of Water Supply: Research and Technology-Aqua*, 68(8), 617–622. <https://doi.org/10.2166/aqua.2019.100>
- Santika, Y. E. (2024). Analisis Status Mutu Air dengan Metode Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia di Sungai Beji, Desa Pondok, Kecamatan Karangnom, Kabupaten Klaten. *Ekosains*, 16(1).
- Silva, J. A. (2023). Wastewater Treatment and Reuse for Sustainable Water Resources Management: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 15(14), 10940. <https://doi.org/10.3390/su151410940>
- Singh, P. K., Kumar, U., Kumar, I., Dwivedi, A., Singh, P., Mishra, S., ... Sharma, R. K. (2024). Critical review on toxic contaminants in surface water ecosystem: sources, monitoring, and its impact on human health. *Environmental Science and Pollution Research*, 31(45), 56428–56462. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-34932-0>

- Singh, S., & Jayaram, R. (2022). Attainment of water and sanitation goals: a review and agenda for research. *Sustainable Water Resources Management*, 8(5), 146. <https://doi.org/10.1007/s40899-022-00719-9>
- Zhang, J., Hao, Z., Liu, X., Wang, B., Guo, W., & Yan, J. (2024). Surface Water Quality Evaluation and Pollution Source Analysis at the Confluence of the Wei River and Yellow River, China. *Water*, 16(14), 2035. <https://doi.org/10.3390/w16142035>