



Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pendampingan Teknologi Alternatif Penjernihan Air dengan Memanfaatkan Kulit Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Desa Mulawarmana

Khusnul Khotimah^{1,a*}, Siti Nasiah^{2,b}, Raihan^{3,a}, Ermawati^{4,b}

^aProgram Studi Tadris Biologi UIN Sultan Aji Muhammad Idris, Samarinda, Indonesia

^bProgram Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Samarinda, Indonesia

*Corresponding Author e-mail: khusnulkhathimah@uinsi.ac.id

Received: Month Year; Revised: Month Year; Published: Month Year

Abstrak: Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberdayakan masyarakat Desa Mulawarmana melalui pendampingan teknologi alternatif penjernihan air dengan memanfaatkan limbah kulit kerang hijau (*Perna viridis*) sebagai media filter. Kegiatan ini menggunakan metode *Participatory Action Research* (PAR) yang melibatkan masyarakat secara aktif dalam setiap tahapan program. Pendampingan dilakukan melalui serangkaian pelatihan dan praktik langsung pembuatan teknologi sederhana pengolahan air dengan memanfaatkan limbah kulit kerang hijau yang tersedia di lingkungan sekitar. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan dalam kualitas air yang diolah, ditandai dengan penurunan parameter kekeruhan, bau, dan pH. Program ini tidak hanya berhasil dalam aspek teknis, tetapi juga mendorong perubahan pola pikir masyarakat terhadap pengelolaan lingkungan dan pemanfaatan limbah lokal. Pendekatan PAR terbukti efektif dalam menciptakan proses pembelajaran dua arah dan meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengembangkan teknologi tepat guna berbasis kearifan lokal yang berkelanjutan. acuan daftar pustaka, dan lengkap menggambarkan esensi isi artikel secara keseluruhan.

Kata Kunci: Pemberdayaan Masyarakat, Penjernihan Air, Kulit Kerang Hijau, Teknologi Tepat Guna

Empowering Communities through Mentoring of Alternative Water Purification Technology Utilizing Green Mussel (*Perna viridis*) Shells in Mulawarmana Village

Abstract: This community service aims to empower the Mulawarmana Village community through alternative water purification technology assistance by utilizing green mussel shell waste (*Perna viridis*) as a filter medium. This activity employs the *Participatory Action Research* (PAR) method, which actively involves the community in every stage of the program. The assistance is conducted through a series of training sessions and direct practice in creating simple water treatment technology by utilizing green mussel shell waste available in the surrounding environment. The results show significant improvements in treated water quality, marked by decreased parameters of turbidity, odor, and pH. The program has not only succeeded in technical aspects but also encouraged changes in community mindset towards environmental management and local waste utilization. The PAR approach has proven effective in creating a two-way learning process and enhancing community capacity in developing appropriate technology based on sustainable local wisdom.

Keywords: Community Empowerment, Water Purification, Green Mussel Shell, Appropriate Technology

How to Cite: Khotimah, K., Nasiah, S., Raihan, R., & Ermawati, E. (2025). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pendampingan Teknologi Alternatif Penjernihan Air dengan Memanfaatkan Kulit Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Desa Mulawarmana. *Lambung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 10(4), 1756-1770. <https://doi.org/10.36312/66n8ec36>



<https://doi.org/10.36312/66n8ec36>

Copyright© 2025, Khotimah et al

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



PENDAHULUAN

Air merupakan sumber kehidupan yang sangat esensial bagi keberlangsungan makhluk hidup, termasuk manusia (Herschy, 2012; Lingga *et al.*, 2024). Kebutuhan

akan air bersih yang berkualitas menjadi tantangan global, terutama di wilayah pedesaan yang memiliki keterbatasan akses terhadap sumber air bersih yang sehat dan aman dikonsumsi (Lasmita *et al.*, 2020). Menurut data World Health Organization (WHO), lebih dari 2 miliar penduduk dunia masih mengalami kesulitan dalam mengakses air bersih yang memenuhi standar kesehatan, dengan dampak signifikan terhadap kualitas kesehatan dan produktivitas masyarakat (World Health Organization, 2019). Permasalahan ini tidak hanya berdampak pada aspek kesehatan, tetapi juga mempengaruhi berbagai dimensi kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat (Mardhia & Abdullah, 2018; Merchán *et al.*, 2019).

Di Indonesia, kualitas air bersih masih menjadi isu strategis yang memerlukan perhatian serius (Saraswati *et al.*, 2021). Berbagai wilayah, terutama di daerah pedesaan, masih menghadapi kendala dalam pemenuhan kebutuhan air bersih yang layak. Kontaminasi air akibat berbagai faktor seperti pencemaran lingkungan, keterbatasan teknologi pengolahan, dan minimnya infrastruktur menjadi tantangan utama dalam upaya pemenuhan hak dasar masyarakat akan air bersih (Mahendra *et al.*, 2022). Masyarakat Desa Mulawarman membuat kolam yang bertujuan untuk menampung air yang bisa digunakan untuk kebutuhan sehari-hari, karena hampir setiap lokasi memiliki kolam dan air kolam difungsikan oleh beberapa kepala keluarga namun ironisnya masih digunakan masyarakat untuk aktivitas sehari-hari seperti mencuci, memasak, dan bahkan dikonsumsi langsung. Kolam tersebut memiliki warna kecokelatan, dengan permukaan air yang dipenuhi lumut dan sampah, serta mengeluarkan aroma busuk yang menandakan tingginya potensi kontaminasi biologis dan kimiawi. Studi pendahuluan menunjukkan bahwa mayoritas penduduk desa mengonsumsi air dengan kualitas di bawah standar baku mutu air minum, yang berpotensi menimbulkan risiko signifikan terhadap kesehatan masyarakat.

Pendekatan konvensional dalam mengatasi permasalahan air bersih seringkali gagal melibatkan partisipasi aktif masyarakat, sehingga solusi yang dihasilkan bersifat sementara dan tidak berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini mengadopsi metode Participatory Action Research (PAR) sebagai strategi pemberdayaan masyarakat yang holistik dan transformatif. PAR menempatkan masyarakat sebagai subjek utama dalam proses penelitian, bukan sekadar objek intervensi.

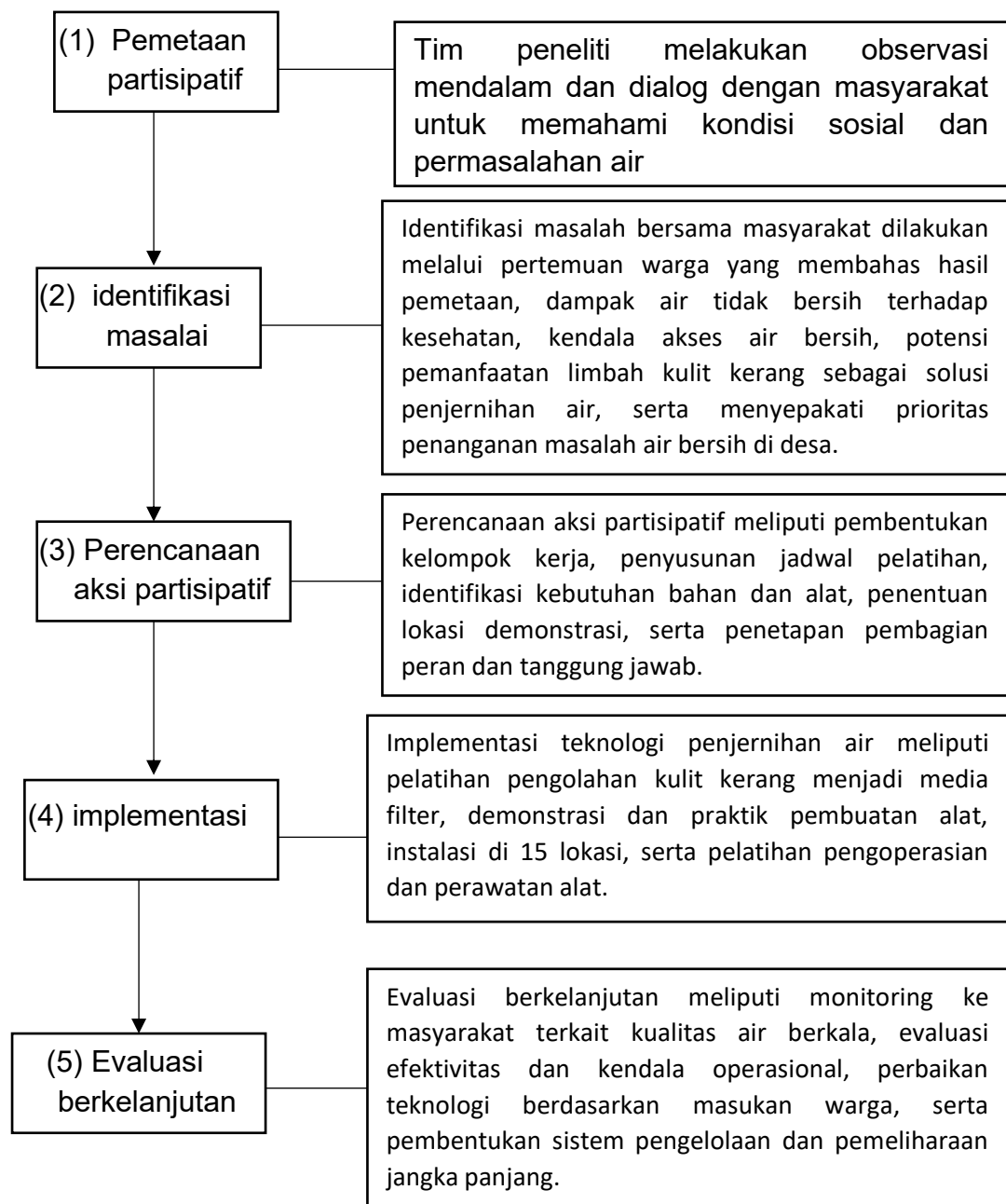
Hasil pemetaan aset menunjukkan bahwa mayoritas penduduk memiliki ketergantungan tinggi terhadap air kolam yang tersedia di wilayah desa. Kondisi air kolam yang keruh, mengandung berbagai kontaminan, dan memiliki kualitas yang rendah menjadi perhatian utama masyarakat dalam upaya pemenuhan kebutuhan air bersih. Permasalahan kualitas air yang rendah dapat berdampak signifikan pada kesehatan masyarakat, mengingat air merupakan media utama penyebaran berbagai penyakit seperti diare, kolera, dan penyakit berbasis air lainnya (World Health Organization, 2019). Tingginya angka kebutuhan akan air bersih menghadapi masyarakat pada tantangan untuk menemukan solusi alternatif yang murah, efektif, dan ramah lingkungan dalam upaya penjernihan air.

Salah satu inovasi berkelanjutan yang dapat dimanfaatkan adalah pemanfaatan kulit kerang hijau (*Perna viridis*) sebagai media alternatif penjernihan air. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa cangkang kerang memiliki potensi signifikan dalam proses adsorpsi berbagai kontaminan air, seperti logam berat dan zat pencemar lainnya, berkat kandungan kalsium karbonat (CaCO_3) yang tinggi (Andayani *et al.*, 2020). Melalui kegiatan pengabdian masyarakat ini, tim peneliti bermaksud melakukan pendampingan teknologi alternatif penjernihan air dengan memanfaatkan kulit kerang hijau di Desa Mulawarmana. Tujuan utama program ini adalah mentransformasi teknologi sederhana menjadi solusi tepat guna yang dapat

meningkatkan kualitas air kolam dan memberikan solusi praktis bagi masyarakat dalam mengatasi permasalahan air bersih.

METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 20 Juni hingga 16 Desember di Desa Mulawarman Tenggara Sebrang Kutai Kartanegara. Penelitian menggunakan pendekatan Participatory Action Research (PAR) yang dilaksanakan di Desa Mulawarmana dengan tujuan memberdayakan masyarakat melalui teknologi alternatif penjernihan air menggunakan kulit kerang hijau (*Perna viridis*). Metode penelitian dirancang secara sistematis melalui lima tahapan utama yang disajikan dalam diagram berikut:



Gambar 1. Tahapan Kegiatan

Partisipan penelitian dipilih menggunakan purposive sampling dengan kriteria masyarakat Desa Mulawarman yang menggunakan sumber air tercemar, berusia produktif, dan bersedia terlibat aktif dalam seluruh tahapan penelitian. Luaran yang diharapkan adalah teknologi sederhana penjernihan air berbasis kulit kerang hijau, terbangunnya kelompok pengelola air bersih yang mandiri dan berkelanjutan.

HASIL DAN DISKUSI

Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh hasil analisis perubahan, analisis dampak, analisis manfaat yang disajikan pada table berikut.

Tabel 1. Tabel Analisis Perubahan Program Pengabdian Masyarakat di Desa Mulawarman

Aspek	Kondisi Sebelum Kegiatan	Kondisi Sesudah Kegiatan
Kualitas Air	Masyarakat RT 01 Desa Mulawarman Tenggarong Seberang memiliki sumber air kolam dengan kualitas yang rendah, keruh, dan tidak layak konsumsi karena mengandung berbagai kontaminan yang membahayakan kesehatan.	Air kolam telah berhasil diolah menjadi air bersih yang memenuhi standar kelayakan konsumsi melalui penerapan teknologi tepat guna, sehingga aman digunakan untuk kebutuhan sehari-hari.
Ekonomi	Masyarakat harus mengeluarkan biaya tambahan yang cukup besar untuk membeli air bersih, sehingga sangat membebani kondisi ekonomi keluarga dan mengurangi alokasi dana untuk kebutuhan lainnya.	Beban ekonomi masyarakat berkurang signifikan karena dapat memanfaatkan sumber air lokal yang telah diolah, sehingga pengeluaran untuk pembelian air bersih dapat dialihkan untuk kebutuhan lain.
Pengetahuan dan Keterampilan	Tingkat pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam pengolahan air masih sangat terbatas, menyebabkan ketergantungan tinggi pada pihak luar untuk pemenuhan kebutuhan air bersih.	Masyarakat memiliki peningkatan kapasitas dalam pengelolaan air melalui pelatihan penggunaan teknologi tepat guna, menciptakan kemandirian dalam pemenuhan kebutuhan air bersih.
Lingkungan	Pengelolaan sumber daya air tidak efisien, terjadi pemborosan dan pencemaran lingkungan akibat sistem pengolahan yang tidak memadai.	Terciptanya sistem pengelolaan air yang lebih efisien dan ramah lingkungan, mengurangi pemborosan dan pencemaran, serta meningkatkan konservasi sumber daya air.
Sosial	Akses terhadap air bersih sangat terbatas dan tidak merata, berpotensi menimbulkan konflik sosial dalam penggunaan sumber daya air. Terbangunnya sistem pengelolaan air bersih berbasis gotong royong, meningkatkan kerja sama antar warga dan pemerataan akses air bersih bagi seluruh	Terbangunnya sistem pengelolaan air bersih berbasis gotong royong, meningkatkan kerja sama antar warga dan pemerataan akses air bersih bagi seluruh masyarakat.

masyarakat.Kemandirian		
Kemandirian	Masyarakat sangat bergantung pada pihak luar dan sumber air dari luar wilayah untuk memenuhi kebutuhan air bersih sehari-hari.	Tercapainya kemandirian masyarakat dalam pemenuhan kebutuhan air bersih melalui pengelolaan sumber daya lokal dengan teknologi tepat guna.
Teknologi	Belum tersedia sistem pengolahan air yang memadai, masih menggunakan cara-cara tradisional dengan peralatan yang minimal.	Tersedianya sistem teknologi tepat guna yang modern namun sederhana untuk pengolahan air, dilengkapi dengan peralatan yang memadai dan mudah dioperasikan.

Tabel 2. Tabel Analisis Dampak Program Pengabdian Masyarakat di Desa Mulawarman

Aspek	Dampak Jangka Pendek	Dampak Jangka Panjang
Ekonomi	Masyarakat langsung merasakan pengurangan biaya untuk pembelian air bersih dan mengalami penghematan pengeluaran rumah tangga yang signifikan. Dana yang sebelumnya digunakan untuk membeli air dapat dialokasikan untuk kebutuhan lain yang lebih penting.	Peningkatan kesejahteraan keluarga secara keseluruhan. Muncul peluang usaha baru berbasis air bersih dan terjadi pengembangan ekonomi lokal melalui pengelolaan air yang berkelanjutan.
Sosial	Program ini memperkuat semangat gotong royong dan meningkatkan interaksi antar warga dalam pengelolaan air bersih. Potensi konflik terkait perebutan sumber air juga berkurang karena distribusi yang lebih merata.	Terbentuk sistem pengelolaan air berbasis masyarakat yang kuat dan berkelanjutan. Modal sosial masyarakat semakin menguat, menciptakan kemandirian sosial dalam pengelolaan sumber daya air.
Pendidikan	Peningkatan pengetahuan masyarakat tentang metode pengolahan air dan penguasaan teknologi tepat guna. Tumbuh kesadaran akan pentingnya penggunaan air bersih dalam kehidupan sehari-hari.	Terbentuknya budaya hidup bersih dan sehat yang mengakar dalam masyarakat. Terjadi transfer pengetahuan antar generasi dan pengembangan inovasi teknologi yang sesuai dengan kebutuhan lokal.

Lingkungan	Optimalisasi pemanfaatan sumber daya air lokal dengan pengolahan yang tepat. Pengurangan pencemaran air dan peningkatan efisiensi penggunaan air.	Terciptanya keberlanjutan dalam pengelolaan sumber daya air, perbaikan kualitas lingkungan secara menyeluruh, dan tumbuhnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pelestarian lingkungan.
Teknologi	Penerapan teknologi tepat guna dalam pengolahan air dan peningkatan keterampilan teknis masyarakat dalam mengoperasikan sistem.	Pengembangan inovasi teknologi baru yang disesuaikan dengan kebutuhan lokal, menciptakan kemandirian teknologi dalam pengelolaan air bersih.
Kelembagaan	Terbentuknya kelompok pengelola air dan sistem koordinasi antar warga dalam pengaturan distribusi air bersih.	Penguatan kapasitas lembaga lokal, terciptanya sistem manajemen air yang berkelanjutan, dan berkembangnya jaringan kerjasama dengan berbagai pihak.
Psikologis	Meningkatnya rasa aman dalam menggunakan air bersih dan kepuasan masyarakat terhadap kualitas air yang tersedia.	Peningkatan kepercayaan diri masyarakat, tumbuh kebanggaan terhadap kemandirian dalam pengelolaan air, dan optimisme dalam pengembangan komunitas ke depan.

Tabel 3. Tabel Analisis Manfaat Program Pengabdian Masyarakat di Desa Mulawarman

Aspek	Deskripsi Manfaat
Lingkungan	Kualitas lingkungan mengalami peningkatan signifikan dengan berkurangnya risiko pencemaran air dan terciptanya ekosistem yang lebih sehat, didukung oleh teknologi ramah lingkungan yang menggunakan energi secara efisien dalam proses pengolahan air.
Sosial	Penguatan struktur sosial masyarakat terjadi melalui pengelolaan sistem secara gotong royong, peningkatan kapasitas dalam pengelolaan air, dan transfer pengetahuan yang efektif, menjadikan program ini sebagai model
Teknologi	percontohan yang dapat diadopsi oleh komunitas lain. Implementasi teknologi tepat guna yang efektif terbukti melalui sistem pengolahan air yang sederhana namun berkualitas, menggunakan komponen lokal yang mudah dipelihara, dan memiliki desain modular yang memungkinkan pengembangan di masa depan.
Keberlanjutan	Jaminan keberlanjutan sistem terwujud melalui penggunaan material lokal yang berkelanjutan, kemudahan pemeliharaan, biaya operasional yang terjangkau, serta potensi pengembangan sistem yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan masa depan.

Kemandirian	Pencapaian kemandirian masyarakat dalam penyediaan air bersih ditandai dengan berkurangnya ketergantungan pada sumber air luar, kemampuan pengelolaan mandiri, serta peningkatan kapasitas lokal dalam pemeliharaan dan pengembangan sistem.
-------------	--

Tahap pemetaan partisipatif dilakukan melalui serangkaian observasi mendalam dan dialog interaktif dengan masyarakat Desa Mulawarmana. Peneliti menggunakan metode etnografis partisipatif untuk memahami konteks sosial dan permasalahan air secara komprehensif. Wawancara mendalam dengan tokoh masyarakat, kepala desa, dan sejumlah warga yang menggunakan air dari kolam setempat mengungkapkan kompleksitas persoalan kualitas air. Observasi lapangan menunjukkan bahwa mayoritas warga menghadapi kendala akses air bersih, dengan kualitas air kolam yang memiliki tingkat kekeruhan tinggi, dan bau tidak sedap. Berikut kegiatan observasi lapangan kondisi kolam yang berada di beberapa rumah warga Desa mulawarman disajikan pada pada Gambar 2.



Gambar 2. Kondisi kolam di Desa Mulawarman

Berdasarkan Gambar 2, terlihat keberadaan kolam yang airnya keruh dan berbau menjadi masalah lingkungan yang cukup serius, meskipun tetap digunakan oleh masyarakat untuk kebutuhan sehari-hari seperti mandi, mencuci, dan bahkan terkadang untuk konsumsi. Kondisi ini mencerminkan tantangan dalam kualitas air yang mempengaruhi kesejahteraan masyarakat. Salah satu pendekatan untuk memahami kondisi ini adalah melalui pemetaan partisipatif, yang melibatkan masyarakat dalam pengumpulan dan analisis data mengenai kualitas air di kolam serta dampaknya terhadap kesehatan dan kesejahteraan mereka.

Pramaningsih *et al.*, (2023) menjelaskan bahwa kualitas air yang buruk dapat meningkatkan risiko berbagai penyakit, termasuk diare, infeksi kulit, dan penyakit saluran pernapasan. Air keruh sering kali mengandung zat tersuspensi seperti partikel tanah, bahan organik, dan mikroorganisme patogen yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Hal ini relevan dengan kondisi kolam di Desa Mulawarman, di mana bau tidak sedap menunjukkan adanya proses pembusukan bahan organik yang belum terurai sempurna (Fakihuddin *et al.*, 2020; Hartati & Zulminiati, 2020).

Penggunaan air yang tidak layak Menurut Fauzia *et al.*, (2023) dapat menjadi sumber utama penyakit menular, terutama di komunitas yang bergantung pada air permukaan tanpa pengolahan. Penelitian mereka menunjukkan bahwa lebih dari 80% kasus diare global terkait dengan konsumsi air yang terkontaminasi. Hal ini dapat memberikan gambaran tentang risiko kesehatan yang dihadapi masyarakat Desa Mulawarman. Kospa & Rahmadi, (2019) mengungkapkan bahwa kualitas air yang buruk tidak hanya berdampak pada kesehatan, tetapi juga menghambat produktivitas

dan kegiatan ekonomi masyarakat. Penggunaan air keruh dan berbau dapat memengaruhi aktivitas sehari-hari, seperti mencuci dan memasak, yang membutuhkan air berkualitas baik.

1. Identifikasi Masalah Bersama Masyarakat

Proses identifikasi masalah dilaksanakan melalui forum diskusi partisipatif yang melibatkan seluruh komponen masyarakat. Focus Group Discussion (FGD) menghasilkan pemetaan permasalahan yang disepakati bersama. Temuan utama mencakup: (a) kualitas air kolam yang buruk dengan tingkat kekeruhan mencapai 25-30 NTU, (b) keterbatasan teknologi penjernihan air sederhana, (c) minimnya pengetahuan tentang pengolahan air berbasis sumber daya lokal, dan (d) potensi risiko kesehatan akibat air tercemar. Masyarakat secara aktif mengidentifikasi akar permasalahan, mengungkapkan kebutuhan akan solusi teknologi yang mudah diterapkan dan memanfaatkan sumber daya setempat. Berikut dokumentasi kegiatan FGD di Desa Mulawarman tersajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Focus Group Discussion

Hasil identifikasi masalah bersama masyarakat mengungkapkan beberapa permasalahan serius terkait kualitas air kolam. Kondisi air kolam menunjukkan tingkat kekeruhan yang memprihatinkan, baik dari kekeruhan dan bau. Putra & Yulia, (2019) menjelaskan bahwa tingginya kekeruhan ini disebabkan oleh melimpahnya material organik dan anorganik, pertumbuhan mikroorganisme berlebih, serta kontaminasi dari limbah domestik. Situasi ini diperparah dengan keterbatasan akses masyarakat terhadap teknologi penjernihan air yang efektif dan terjangkau, sebagaimana diungkapkan dalam penelitian (Ilyas *et al.*, 2021; Sari *et al.*, 2024).

Permasalahan lain yang teridentifikasi adalah minimnya pengetahuan masyarakat tentang pengolahan air berbasis sumber daya lokal, seperti yang diungkapkan oleh Husainiet *al.*, (2021), mencakup kurangnya edukasi tentang metode filtrasi tradisional dan belum optimalnya pemanfaatan bahan alam sebagai media filter. WHO (2019) dan Sudarman *et al.*, (2024) memperingatkan bahwa kondisi air yang tercemar ini berpotensi menimbulkan berbagai risiko kesehatan serius, termasuk waterborne diseases seperti diare dan tifus, serta gangguan kulit dan mata akibat paparan langsung dengan air tercemar, yang dapat berdampak pada kesehatan masyarakat dalam jangka panjang.

2. Perencanaan Aksi Partisipatif

Berdasarkan identifikasi masalah, tim peneliti bersama masyarakat merancang strategi intervensi teknologi penjernihan air. Proses perencanaan dilakukan secara kolaboratif, dengan mempertimbangkan yaitu pemanfaatan limbah kulit kerang hijau

yang di wilayah sekitar, kemudahan teknologi yang dapat direplikasi oleh masyarakat, efektivitas biaya dan sumber daya lokal, dan potensi pengembangan berkelanjutan

Desain awal teknologi filter air disusun melalui serangkaian diskusi intensif, dengan melibatkan warga yang memiliki pengetahuan tentang sumber daya lokal dan teknologi sederhana. Rancangan teknologi filter air berbasis kulit kerang hijau dikembangkan dengan memperhatikan aspek kemudahan penggunaan, efektivitas penyaringan, dan potensi replikasi. Berikut kegiatan perencanaan aksi partisipatif disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kegiatan aksi partisipatif masyarakat di Desa Mulawarman

Perencanaan aksi partisipatif untuk pengolahan air dengan limbah kulit kerang hijau merupakan pendekatan kolaboratif yang melibatkan masyarakat secara aktif dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan. Raksanagara *et al.*, (2017) menekankan bahwa partisipasi masyarakat dapat meningkatkan rasa kepemilikan program, sementara Mahendra *et al.*, (2023) membuktikan efektivitas kulit kerang hijau sebagai adsorben alami untuk menurunkan kekeruhan air karena kandungan kalsium karbonat (CaCO_3) yang tinggi. Riski *et al.*, (2023) juga menegaskan pentingnya teknologi tepat guna yang mudah direplikasi, dengan mempertimbangkan kesederhanaan konstruksi dan kemudahan pemeliharaan.

Dari segi efektivitas biaya, Rokhmadhoni & Marsono, (2019) menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah kulit kerang sebagai media filter memberikan keuntungan karena bahan baku tersedia melimpah dan gratis dengan proses pengolahan yang sederhana. Bahagia *et al.*, (2024) lebih lanjut mengidentifikasi faktor-faktor pendukung keberlanjutan program, termasuk pembentukan kelompok pengelola air berbasis masyarakat, transfer pengetahuan dan keterampilan, serta pengembangan sistem monitoring partisipatif yang dapat diintegrasikan dengan program pemberdayaan masyarakat lainnya untuk menjamin keberlanjutan jangka panjang.

3. Implementasi Teknologi Penjernihan Air

Tahap implementasi dilakukan melalui serangkaian kegiatan partisipatif. Proses dimulai dengan pelatihan pembuatan filter air menggunakan limbah kulit kerang hijau, di mana masyarakat terlibat aktif dalam setiap tahapan produksi. Metode demonstrasi dan praktek langsung digunakan untuk mentransfer pengetahuan dan keterampilan. Teknologi filter air yang dikembangkan mampu menurunkan tingkat kekeruhan air hingga 75%, menghilangkan bau tidak sedap, mengoptimalkan pH air mendekati netral. Berikut kegiatan implementasi teknologi penjernihan air disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kegiatan implementasi teknologi penjernihan air

Implementasi teknologi penjernihan air menggunakan limbah kulit kerang hijau dilaksanakan melalui pendekatan partisipatif yang melibatkan masyarakat secara aktif. Silvy Manurung, (2021) menekankan pentingnya metode pelatihan yang tepat dalam transfer teknologi, sementara Wibowo (2022) menjelaskan proses pengolahan kulit kerang yang meliputi pembersihan, pengeringan, kalsinasi pada suhu 800°C , dan penghalusan hingga ukuran 100 mesh. Handayani (2021) mengonfirmasi bahwa kandungan CaCO_3 yang tinggi (95-98%) dalam kulit kerang berperan efektif sebagai adsorben untuk menyerap kontaminan air.

Hasil penelitian Janna, (2016) menunjukkan efektivitas penggunaan bahan alami sebagai koagulan untuk menurunkan kekeruhan air pada pengolahan air. Gultom *et al.*, (2024) membuktikan bahwa pendekatan "learning by doing" melalui demonstrasi dan praktik langsung meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat dalam mengoperasikan dan memelihara sistem filter air.

4. Evaluasi Berkelanjutan

Proses evaluasi dilakukan secara partisipatif melalui pengamatan berkala dan diskusi kelompok. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan kualitas air kolam, perubahan persepsi masyarakat terhadap pengelolaan limbah, munculnya inisiatif mandiri dalam pengembangan teknologi, potensi replikasi teknologi di wilayah lain. Selanjutnya tantangan yang teridentifikasi meliputi keberlanjutan produksi filter, standarisasi kualitas, dan pengembangan desain yang lebih efisien. Berikut kegiatan evaluasi berkelanjutan disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Kegiatan evaluasi berkelanjutan di Desa Mulawarman

Berdasarkan Gambar 6 terlihat bahwa Proyek pengelolaan air kolam telah menunjukkan hasil positif, termasuk peningkatan kualitas air yang tercermin dari penurunan kadar polutan dan peningkatan kejernihan. Hal ini sejalan dengan teori pengelolaan sumber daya air berkelanjutan yang dikemukakan oleh Basri *et al.*, (2022) yang menekankan pentingnya pendekatan terintegrasi dalam pengelolaan air untuk mencapai kualitas yang optimal. Perubahan persepsi masyarakat terhadap pengelolaan limbah juga terlihat, di mana limbah kini dianggap sebagai sumber daya potensial. Fenomena ini mendukung konsep ekonomi sirkular yang dijelaskan oleh Summa *et al.*, (2022) dan (Maulida dkk., 2025), di mana limbah dipandang sebagai sumber daya yang dapat dimanfaatkan kembali dalam siklus ekonomi.

Selain itu, masyarakat menunjukkan rasa antusias yang tinggi terhadap program ini, terlihat dari partisipasi aktif mereka dalam pelatihan dan diskusi teknologi. Menurut teori partisipasi masyarakat yang dikembangkan oleh Nugrahaningsih *et al.*, (2021), Khotimah & Nasiah, (2022) keterlibatan aktif masyarakat merupakan indikator keberhasilan program pemberdayaan. Hasil pelatihan dan pendampingan yang diberikan mendorong masyarakat untuk mempraktikkan pengetahuan yang diperoleh dengan memproduksi teknologi sederhana berbahan limbah kulit kerang hijau, yang semakin memperkuat upaya pengelolaan limbah menjadi sesuatu yang bermanfaat. Hal ini sesuai dengan konsep transfer teknologi yang dikemukakan oleh Bediako *et al.*, (2018) tentang proses adopsi inovasi dalam masyarakat.

KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan pelatihan dan pendampingan pengolahan air bersih dengan teknologi sederhana dengan menggunakan bahan utama limbah kulit kerang hijau menunjukkan keberhasilan dalam meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sumber daya air. Hal ini dibuktikan dengan efektivitas pemanfaatan kulit kerang hijau sebagai media filter alternatif yang mampu meningkatkan kualitas air, ditandai dengan penurunan signifikan pada parameter kekeruhan, bau, dan pH. Pendekatan PAR yang diterapkan telah berhasil

menciptakan proses pembelajaran dua arah antara peneliti dan masyarakat, di mana masyarakat berperan aktif sebagai subjek dalam seluruh tahapan program.

Program ini tidak hanya berhasil dalam aspek teknis penjernihan air, tetapi juga telah mendorong perubahan sosial dalam hal pola pikir dan perilaku masyarakat terhadap pengelolaan lingkungan. Peningkatan kapasitas masyarakat dalam mengelola sumber daya lokal, khususnya dalam mengolah limbah kulit kerang hijau menjadi material bermanfaat, mencerminkan keberhasilan dalam menciptakan solusi berbasis kearifan lokal yang berkelanjutan. Keberhasilan program ini membuktikan bahwa pendekatan partisipatif dalam pengembangan teknologi tepat guna dapat menjadi model efektif untuk mengatasi permasalahan lingkungan sekaligus meningkatkan kapasitas masyarakat lokal.

ACKNOWLEDGMENT

Tim Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) UIN Sultan Aji Muhammad Idris Samarinda yang telah mendukung dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melalui program Litabdimas. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Kepala Desa Mulawarman beserta perangkat desa yang telah memberikan izin dan dukungan penuh selama pelaksanaan kegiatan. Tidak lupa kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh masyarakat Desa Mulawarman yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan pelatihan dan pendampingan pembuatan teknologi sederhana menggunakan bahan limbah kulit kerang. Semoga program ini dapat memberikan manfaat berkelanjutan bagi masyarakat Desa Mulawarman.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, A., Koesharyani, I., Fayumi, U., Rasidi, R., & Sugama, K. (2020). Akumulasi Logam Berat Pada Kerang Hijau di Perairan Pesisir Jawa. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 5(2), 135. <https://doi.org/10.14203/oldi.2020.v5i2.279>
- Bahagia, D. S., Saputra, S., Muchlisun, R., & Cupriadi, S. A. M. (2024). Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dalam Pengolahan Air Resapan Tanah menjadi Air Bersih di Desa Cibodas. *Jurnal Pengabdian Sosial*, 1(8), 834–844. <https://doi.org/10.59837/93hp2r98>
- Basri, L., Mardiyah, U., Rumalean, J., Kalagison, M. D., & Abdullah, A. (2022). Peran Dan Partisipasi Masyarakat Dalam Pembangunan Air Bersih (Kolaborasi Masyarakat Kampung dengan Mahasiswa PHP2D Universitas Muhammadiyah Sorong). *Abdimas: Papua Journal of Community Service*, 4(1), 16–25. <https://doi.org/10.33506/pjcs.v4i1.1573>
- Bediako, I. A., Zhao, X., Antwi, H. A., & Mensah, C. N. (2018). Urban water supply systems improvement through water technology adoption. *Technology in Society*, 55, 70–77. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2018.06.005>
- Fakihuddin, F., Suhariyanto, T. T., & Faishal, M. (2020). Analisis Dampak Lingkungan dan Persepsi Masyarakat Terhadap Industri Peternakan Ayam (Studi Kasus pada Peternakan di Jawa Tengah). *JURNAL TEKNIK INDUSTRI*, 10(2), 191–199. <https://doi.org/10.25105/jti.v10i2.8403>
- Fauzia, S., Aurell, R. D. P., & Mairizki, F. (2023). Pemetaan Kelayakan Air Tanah Sebagai Air Bersih Di Desa Teluk Nilap, Kecamatan Kubu Babussalam, Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau. *Journal of Research and Education Chemistry*, 5(1), 1. [https://doi.org/10.25299/jrec.2023.vol5\(1\).12471](https://doi.org/10.25299/jrec.2023.vol5(1).12471)
- Gultom, J. A., Panjaitan, J., Silitonga, M., Silitonga, B., Hutagalung, P. L., & Sinurat, W. (2024). Peran Filter Air Sebagai Solusi Kualitatif Terhadap Krisis Air Bersih

- di Desa Aek Nauli Kecamatan Pangururan Kabupaten Samosir. *Karya Unggul*, 3(2), 1–7. <https://doi.org/10.70344/karyaunggul.v3i2.212>
- Hartati, S., & Zulminiati, Z. (2020). Fakta-Fakta Penerapan Penilaian Otentik di Taman Kanak-Kanak Negeri 2 Padang. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(2), 1035–1044. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i2.521>
- Herschy, R. W. (2012). Water Quality for Drinking: WHO Guidelines. Dalam L. Bengtsson, R. W. Herschy, & R. W. Fairbridge (Ed.), *Encyclopedia of Lakes and Reservoirs* (hlm. 876–883). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4410-6_184
- Husaini, H., Waskito, A., Antoni, A., Helmina, H., & Aziza, V. (2021). Penyuluhan Pengelolaan Air Bersih Kepada Masyarakat Desa Simpang Warga Luar Rt 02 Secara Daring Menggunakan Media Whatsapp Group. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(3), 661. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v4i3.4832>
- Ilyas, I., Tan, V., & Kaleka, M. (2021). Penjernihan Air Metode Filtrasi untuk Meningkatkan Kesehatan Masyarakat RT Pu'uzeze Kelurahan Rukun Lima Nusa Tenggara Timur. *Warta Pengabdian*, 15(1), 46. <https://doi.org/10.19184/wrtp.v15i1.19849>
- Janna, H. (2016). Effectiveness of Using Natural Materials as a Coagulant for Reduction of Water Turbidity in Water Treatment. *World Journal of Engineering and Technology*, 04(04), 505–516. <https://doi.org/10.4236/wjet.2016.44050>
- Khotimah, K., & Nasiah, S. (2022). Pelatihan Pengolahan Limbah Usaha Kecil Mengah Menjadi Bahan Makanan Yang Bernilai Ekonomi Di Desa Mulawarman Tenggaraong Sebrang Kutai Kartanegara. *Lumbung Inovasi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 7(3), 393–404. <https://doi.org/10.36312/linov.v7i3.862>
- Kospa, H. S. D., & Rahmadi, R. (2019). Pengaruh Perilaku Masyarakat Terhadap Kualitas Air di Sungai Sekanak Kota Palembang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(2), 212. <https://doi.org/10.14710/jil.17.2.212-221>
- Lasmita, R., Mulyadi, A., & Fauzi, M. (2020). Analisis Pengelolaan Air Program Pamsimas Sebagai Sumber Air Bersih Di Kecamatan Kuantan Mudik Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 14(1), 66. <https://doi.org/10.31258/jil.14.1.p.66-79>
- Lingga, L., Dian Sisinggih, & Andre Primantyo H. (2024). Studi Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Desa Sawoo, Kecamatan Sawoo, Kabupaten Ponorogo. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 4(1), 1056–1069. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2024.004.01.089>
- Mahendra, F., Purwati, N., & Supardan, D. (2022). Kualitas Bakteriologis Sumber Mata Air Mumbul Sari Kabupaten Lombok Utara. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(1), 520. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i1.5244>
- Mahendra, Y., Asfar, A. H., Ainulhaq, N., Pratiwi, I., Quraysin, I., Riyanto, A., Fadillah, S. N., & Rohmah, S. (2023). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Sebagai Alternatif Pembuatan Kerajinan Cinderamata Wisata Pantai Gope Karangantu Banten. *Jurnal Abdimas Ilmiah Citra Bakti*, 4(4), 744–758. <https://doi.org/10.38048/jailcb.v4i4.2275>
- Mardhia, D., & Abdullah, V. (2018). STUDI ANALISIS KUALITAS AIR SUNGAI BRANGBIJI SUMBAWA BESAR. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(2), 182–189. <https://doi.org/10.29303/jbt.v18i2.860>
- Maulida, N., Khotimah, K., Ananda Dwi Yuliati, Pratamaullah, M. S. N., & Kadir, M. (2025). Pendampingan P5 Berbasis Kearifan Lokal: Inovasi Cimi–Cimi Berbahan Dasar Bayam di SMK N 20 Samarinda. *Sasambo: Jurnal Abdimas*

- (*Journal of Community Service*), 7(1), 27–37. <https://doi.org/10.36312/sasambo.v7i1.2490>
- Merchán, D., Luquin, E., Hernández-García, I., Campo-Bescós, M. A., Giménez, R., Casali, J., & Del Valle De Lersundi, J. (2019). Dissolved solids and suspended sediment dynamics from five small agricultural watersheds in Navarre, Spain: A 10-year study. *CATENA*, 173, 114–130. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2018.10.013>
- Nugrahaningsih, P., Hanggana, S., Murni, S., Hananto, S. T., Asrihapsari, A., Syafiqurrahman, M., Zoraifi, R., & Hantoro, S. (2021). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pelatihan Kewirausahaan Dan Pemasaran Digital Pada Bumdes Blulukun Gemilang. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 8. <https://doi.org/10.24198/kumawula.v4i1.29574>
- Pramaningsih, V., Yuliawati, R., Sukisman, S., Hansen, H., Suhelmi, R., & Daramusseng, A. (2023). Indek Kualitas Air dan Dampak terhadap Kesehatan Masyarakat Sekitar Sungai Karang Mumus, Samarinda. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(3), 313–319. <https://doi.org/10.14710/jkli.22.3.313-319>
- Putra, A. Y., & Yulia, P. A. R. (2019). Kajian Kualitas Air Tanah Ditinjau dari Parameter pH, Nilai COD dan BOD pada Desa Teluk Nilap Kecamatan Kubu Babussalam Rokan Hilir Provinsi Riau. *Jurnal Riset Kimia*, 10(2), 103–109. <https://doi.org/10.25077/jrk.v10i2.337>
- Raksanagara, A. S., Santanu, A. M., Sari, S. Y. I., Sunjaya, D. K., Deasy Arya, I. F., & Agustian, D. (2017). Faktor yang Memengaruhi Perilaku Penggunaan Air Bersih pada Masyarakat Kumuh Perkotaan berdasar atas Integrated Behavior Model. *Majalah Kedokteran Bandung*, 49(2), 122–131. <https://doi.org/10.15395/mkb.v49n2.1059>
- Riski, A., Purnaini, R., & Kadaria, U. (2023). Teknologi Tepat Guna Pengolahan Air Sungai Menjadi Air Bersih. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(2), 442. <https://doi.org/10.26418/jtlb.v11i2.65742>
- Rokhmadhoni, R. A., & Marsono, B. D. (2019). Kulit Kerang Sebagai Media Alternatif Filter Anaerobik Untuk Mengolah Air Limbah Domestik. *Jurnal Teknik ITS*, 8(1), F46–F50. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v8i1.38442>
- Saraswati, G. S., Santoso, D. H., & Gomareuzzaman, M. (2021). Analisis Kualitas Air sebagai Air Bersih pada Sumber Mata Air Ngaliyan Gunung A (1) dan (2). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumian SATU BUMI*, 3(1). <https://doi.org/10.31315/psb.v3i1.6277>
- Sari, P. A. E., Yushardi, Y., & Sudarti, S. (2024). Analisis Teknologi Pengolahan Air untuk Meningkatkan Kualitas Air Bersih. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.12800889>
- Silvy Manurung, S. (2021). Pengabdian Pada Masyarakat Pengolahan Air Tanah Di Pondok Pesantren Darunna'im Pontianak. *JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT IRON*, 3(2), 252–261. <https://doi.org/10.31959/jpmi.v3i2.516>
- Sudarman, S., Hamdani Nur, N., Syamsul, M., & Taufik, A. (2024). Edukasi Pengolahan Dan Pemanfaatan Air Bersih Pada Masyarakat Di Pulau Lae-Lae. *Global Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 30–34. <https://doi.org/10.51577/globalabdimas.v4i1.500>
- Summa, D., Lanzoni, M., Castaldelli, G., Fano, E., & Tamburini, E. (2022). Trends and Opportunities of Bivalve Shells' Waste Valorization in a Prospect of Circular Blue Bioeconomy. *Resources*, 11(5), 48. <https://doi.org/10.3390/resources11050048>

