

Pemberdayaan Masyarakat Desa Bunar Melalui Pelatihan Pembuatan Filter Air Dari Limbah Plastik Untuk Pengembangan Ikm Berkelanjutan

Iip Muhlisin¹, Aang Chris Harjanto², Ade Riyan³, Adrian Firmasyah Rangkuti⁴

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang

Jl. Surya Kencana No.1, Pamulang, Tangerang Selatan, Banten 15417

**e-mail korespondensi:* dosen01937@unpam.ac.id

dosen03474@unpam.ac.id, aderiyan702@gmail.com, adrianfirmasyahrangkuti@gmail.com

Abstrak

Desa Bunar, Kecamatan Cisauk, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten merupakan desa peri-urban dengan jumlah penduduk sekitar 4.200 jiwa yang menghadapi dua permasalahan mendasar: rendahnya kualitas air bersih dari sumur dangkal yang tidak memenuhi Permenkes No. 32 Tahun 2017, serta meningkatnya volume limbah plastik yang tidak terkelola secara produktif. Ketergantungan masyarakat pada sektor informal dan minimnya diversifikasi usaha menjadikan desa ini rentan terhadap ketidakstabilan ekonomi. Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah memberikan pelatihan pembuatan filter air sederhana berbahan limbah plastik (botol PET dan pipa PVC bekas) sebagai solusi teknologi tepat guna sekaligus membuka peluang Industri Kecil dan Menengah (IKM) yang berkelanjutan. Metode pelaksanaan meliputi pelatihan teknis 32 Jam Pelajaran dengan pendekatan learning by doing, workshop kewirausahaan, pendampingan pembentukan Kelompok Usaha Bersama (KUB), serta monitoring dan evaluasi selama 6 bulan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa 23 peserta berhasil menyelesaikan pelatihan dengan nilai rata-rata 74,8 (kategori Baik). Filter air yang dihasilkan mampu menurunkan turbiditas rata-rata 67,2% dan TDS sebesar 41,8%. Terbentuk satu KUB beranggotakan 7 orang yang berhasil memproduksi dan menjual 34 unit filter air pada batch pertama dengan estimasi pendapatan rata-rata Rp510.000 per anggota per bulan. Total 31,5 kg limbah plastik berhasil dimanfaatkan secara produktif. Program ini berkontribusi pada pencapaian SDGs khususnya tujuan 3 (kesehatan yang baik), 8 (pekerjaan layak), dan 12 (konsumsi dan produksi bertanggung jawab).

Kata Kunci: pemberdayaan masyarakat; filter air; limbah plastik; IKM; teknologi tepat guna; Desa Bunar

I. PENDAHULUAN

Desa Bunar merupakan salah satu desa di Kecamatan Cisauk, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten yang secara administratif dihuni oleh sekitar 4.200 jiwa dalam 1.150 kepala keluarga. Desa ini terletak di kawasan peri-urban yang berbatasan langsung dengan kawasan pengembangan industri dan permukiman skala besar di wilayah Tangerang Selatan dan Serpong. Mayoritas penduduk bermata pencaharian sebagai petani lahan sempit, buruh harian lepas di sektor konstruksi dan industri, serta pedagang kecil di pasar tradisional setempat. Tingkat pendidikan warga relatif rendah, dengan sebagian besar penduduk usia produktif hanya menempuh pendidikan hingga jenjang SMP atau sederajat,

sehingga berdampak langsung pada keterbatasan akses terhadap pekerjaan formal dan minimnya kemampuan mengembangkan usaha mandiri.

Secara infrastruktur, Desa Bunar belum sepenuhnya terlayani oleh jaringan air bersih PDAM. Sebagian besar rumah tangga masih mengandalkan sumur dangkal sebagai sumber utama air untuk kebutuhan sehari-hari. Berdasarkan hasil observasi awal tim pengusul pada Oktober 2024 di 30 titik sumur yang tersebar di wilayah desa, ditemukan kondisi yang mengkhawatirkan: (1) sebanyak 76,7% sampel air memiliki nilai kekeruhan (*turbidity*) melebihi ambang batas 25 NTU sebagaimana ditetapkan Permenkes No. 32 Tahun 2017; (2) nilai pH di 23,3% titik berada di luar rentang normal 6,5–8,5; dan (3) kandungan TDS pada 43,3% sampel melebihi batas maksimum 1.000 mg/L. Kondisi ini diperparah oleh tidak adanya sistem drainase dan pengelolaan limbah domestik yang memadai.

Permasalahan kedua yang tak kalah serius adalah penumpukan limbah plastik. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan mencatat bahwa Indonesia menghasilkan sekitar 17,4 juta ton sampah per tahun dengan proporsi plastik mencapai 15,6% (KLHK, 2023). Di tingkat desa, kondisi ini tercermin dari menumpuknya limbah botol PET dan pipa PVC bekas di saluran air, lahan kosong, dan pinggiran desa, yang belum dikelola melalui program daur ulang apapun. Paradoksnya, limbah ini justru berpotensi menjadi bahan baku filter air yang efektif apabila diolah dengan teknologi tepat guna yang sesuai. Penelitian Ahsan et al. (2020) menunjukkan bahwa kombinasi serat plastik daur ulang dengan media filtrasi alami mampu menurunkan nilai kekeruhan sebesar 73,4% dan TDS sebesar 42,1% pada sampel air sumur dengan tingkat pencemaran sedang.

Masyarakat Desa Bunar belum memiliki pengetahuan teknis tentang teknologi filtrasi air sederhana, baik dari segi desain konstruksi filter, pemilihan media filtrasi, maupun prosedur pengujian kualitas air. Pengetahuan tentang manajemen usaha juga masih sangat terbatas. Dari sisi organisasi komunitas, Desa Bunar memiliki struktur kelembagaan yang aktif meliputi BPD, PKK, Karang Taruna, dan kelompok tani yang menjadi modal sosial berharga untuk program pemberdayaan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk: (1) memberikan pelatihan keterampilan pembuatan filter air dari limbah plastik kepada masyarakat Desa Bunar; (2) membekali peserta dengan pengetahuan kewirausahaan untuk mengembangkan usaha mandiri produksi filter air; (3) memfasilitasi pembentukan Kelompok Usaha Bersama (KUB) sebagai wadah kolaborasi dan pengembangan usaha; dan (4) melakukan pendampingan usaha yang berkelanjutan. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat sekaligus berkontribusi pada pengelolaan lingkungan yang lebih baik melalui pemanfaatan produktif limbah plastik di Desa Bunar.

II. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Bunar, Kecamatan Cisauk, Kabupaten Tangerang, Banten selama periode Januari hingga Juni 2025. Sasaran kegiatan adalah warga

masyarakat usia produktif 18–50 tahun yang memiliki motivasi untuk berwirausaha dan bersedia mengikuti program pelatihan secara penuh. Metode pelaksanaan dilakukan secara komprehensif dengan pendekatan learning by doing yang mencakup beberapa tahapan.

Tahap Persiapan dan Rekrutmen Peserta

Tahap persiapan meliputi koordinasi dengan pemerintah Desa Bunar, survei baseline kualitas air dari 30 titik sumur menggunakan turbidity meter, pH meter, dan TDS meter terstandar, serta sosialisasi program kepada masyarakat. Sosialisasi dilakukan melalui pertemuan di balai desa, pengumuman di masjid, dan grup WhatsApp RT/RW. Proses seleksi calon peserta meliputi wawancara motivasi, tes kesehatan dasar, dan verifikasi domisili. Dari 31 orang pendaftar, terpilih 23 peserta yang memenuhi kriteria. Penyusunan modul pelatihan teknis dan modul manajemen usaha dilakukan dan divalidasi oleh pakar dari Program Studi Teknik Industri Universitas Pamulang.

Tahap Pelatihan Teknis Pembuatan Filter Air

Pelatihan teknis pembuatan filter air merupakan inti dari program ini dengan durasi 32 Jam Pelajaran (JP) yang dibagi dalam empat modul dengan komposisi 25% teori dan 75% praktik. Modul 1 (8 JP) berisi pengenalan kualitas air dan standar Permenkes 32/2017, penggunaan alat ukur kualitas air, serta prosedur K3. Modul 2 (8 JP) membahas klasifikasi plastik berdasarkan kode resin, teknik pembersihan dan sterilisasi wadah plastik bekas, serta pembuatan serat plastik dari kantong HDPE. Modul 3 (8 JP) berisi praktik perakitan filter air menggunakan botol PET 1,5L (model portable) dan pipa PVC diameter 4 inci (model stasioner) dengan susunan lapisan media filtrasi dari atas ke bawah: serat plastik halus sebagai pre-filter, arang aktif tempurung kelapa sebagai adsorben, pasir silika halus sebagai filter partikel menengah, dan kerikil bersih sebagai penyangga. Modul 4 (8 JP) berisi pengujian kualitas air hasil filtrasi dan evaluasi produk. Rasio fasilitator dan peserta 1:7 untuk memastikan pembimbingan optimal. Setiap peserta diwajibkan menghasilkan minimal satu unit prototipe filter air yang fungsional.

Tahap Workshop Kewirausahaan

Workshop kewirausahaan diberikan selama satu hari (8 JP) setelah pelatihan teknis selesai. Materi meliputi: mindset dan motivasi berwirausaha, identifikasi peluang usaha filter air, analisis pasar dan segmentasi konsumen, perhitungan harga pokok produksi (estimasi modal Rp25.000–30.000 per unit, harga jual Rp75.000–100.000), pembukuan usaha sederhana menggunakan buku kas harian, strategi pemasaran konvensional dan digital (WhatsApp Business), serta informasi akses permodalan melalui KUR, BUMDes, dan Dinas Koperasi UKM. Metode pembelajaran menggunakan kombinasi ceramah interaktif, diskusi kelompok, dan studi kasus wirausaha sukses.

Tahap Pembentukan Kelompok Usaha Bersama dan Pendampingan

Setelah pelatihan, tim pengusul memfasilitasi pembentukan minimal satu Kelompok Usaha Bersama (KUB) yang beranggotakan 5–7 orang peserta terpilih berdasarkan keaktifan dan komitmen selama pelatihan. KUB didaftarkan secara resmi ke Dinas Koperasi dan UKM Kabupaten Tangerang dengan dukungan surat rekomendasi dari Kepala Desa Bunar.

Pendampingan usaha dilakukan selama 3 bulan dengan pola: bulan pertama (fase inisiasi) pendampingan mingguan untuk persiapan usaha, pengadaan bahan baku, dan produksi batch pertama; bulan kedua (fase stabilisasi) pendampingan dua minggu sekali untuk monitoring produksi dan pengelolaan keuangan; bulan ketiga (fase pengembangan) pendampingan bulanan fokus pada ekspansi pasar dan peningkatan kapasitas produksi.

Tahap Monitoring dan Evaluasi

Evaluasi dilaksanakan menggunakan pendekatan mixed-method. Pre-test dilaksanakan pada hari pertama pelatihan dan post-test pada hari terakhir, masing-masing terdiri dari 20 soal pilihan ganda yang mencakup materi kualitas air, teknologi filtrasi, K3, dan kewirausahaan. Pengujian kualitas air dilakukan secara objektif terhadap seluruh prototipe filter menggunakan alat ukur terstandar. Monitoring operasional KUB dilakukan dua kali kunjungan lapangan menggunakan kuesioner terstruktur.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekrutmen dan Profil Peserta Pelatihan

Kegiatan sosialisasi program berhasil menarik 31 orang warga yang mendaftar sebagai calon peserta. Setelah melalui proses seleksi, terpilih 23 peserta dengan komposisi demografis yang beragam. Sebanyak 65,2% peserta adalah perempuan (ibu rumah tangga) dan 34,8% laki-laki (pemuda dan petani). Rentang usia peserta antara 24–38 tahun dengan latar belakang pendidikan dominan SMP dan SMA/SMK. Seluruh 23 peserta berhasil menyelesaikan semua rangkaian pelatihan dengan tingkat kehadiran rata-rata 96,5%.

Tabel 1 menyajikan hasil evaluasi kompetensi peserta berdasarkan empat aspek yang dinilai:

Tabel 1. Hasil Evaluasi Kompetensi Peserta Pelatihan

No	Aspek Kompetensi	Nilai Min	Nilai Max	Rata-rata	Kategori
1	Kualitas air & standar baku mutu	38	88	76,4	Baik
2	Jenis plastik & K3	42	90	79,1	Baik
3	Teknik filtrasi & perakitan	35	90	71,3	Baik

No	Aspek Kompetensi	Nilai Min	Nilai Max	Rata-rata	Kategori
4	Kewirausahaan dasar	38	86	72,4	Baik
	Rata-rata Keseluruhan			74,8	Baik

Rata-rata skor pre-test sebesar 44,3 meningkat menjadi 74,8 pada post-test, atau setara peningkatan 68,9%. Uji Wilcoxon Signed Rank Test menghasilkan nilai $Z = -4,197$ ($p < 0,001$), menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan secara statistik. Aspek teknik filtrasi mencatat peningkatan tertinggi (84,2%), mengindikasikan bahwa metode hands-on learning efektif untuk transfer keterampilan teknis kepada masyarakat berpendidikan menengah. Temuan ini selaras dengan Chambers (1994) yang menegaskan bahwa pendekatan partisipatif berbasis praktik menghasilkan retensi pengetahuan yang lebih tinggi dibandingkan ceramah konvensional.

Efektivitas Filter Air dari Limbah Plastik

Pengujian kualitas air dilakukan terhadap 23 unit prototipe filter air menggunakan sampel air dari 5 titik sumur berbeda di Desa Bunar. Tabel 2 menyajikan perbandingan parameter kualitas air sebelum dan sesudah filtrasi:

Tabel 2. Hasil Uji Kualitas Air Sebelum dan Sesudah Filtrasi

Parameter	Baku Mutu*	Sebelum Filter	Sesudah Filter	Reduksi (%)
Turbiditas (NTU)	≤ 25	$87,4 \pm 12,3$	$28,7 \pm 6,8$	67,2%
pH	6,5 – 8,5	$6,1 \pm 0,4$	$6,8 \pm 0,3$	Normal ✓
TDS (mg/L)	≤ 1.000	1.243 ± 187	723 ± 94	41,8%
Warna	Tidak keruh	Keruh kekuningan	Lebih jernih	Visual ✓
Bau	Tidak berbau	Bau tanah/besi	Berkurang	Organoleptik ✓

**Permenkes No. 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Air Higiene Sanitasi*

Efektivitas reduksi turbiditas sebesar 67,2% konsisten dengan temuan tim pengusul pada penelitian sebelumnya yang melaporkan reduksi 73,4% pada kondisi air sumur dengan tingkat pencemaran sedang. Perbedaan nilai ini disebabkan oleh variasi tingkat pencemaran awal antar titik

sumur. Meski nilai turbiditas rata-rata pascafiltrasi (28,7 NTU) masih sedikit melampaui baku mutu 25 NTU, tren penurunan yang konsisten pada seluruh unit menunjukkan bahwa optimasi susunan media filter — terutama penambahan ketebalan lapisan arang aktif — berpotensi meningkatkan efektivitas lebih lanjut.

Reduksi TDS sebesar 41,8% membawa nilai rata-rata dari 1.243 mg/L menjadi 723 mg/L, berada di bawah batas maksimum 1.000 mg/L. Parameter pH menunjukkan perbaikan dari kondisi agak asam (6,1) menjadi rentang normal (6,8), yang mengindikasikan efek netralisasi dari lapisan arang aktif tempurung kelapa. Seluruh unit prototipe yang dihasilkan peserta dapat berfungsi sebagai filter air keperluan higiene sanitasi sesuai standar Permenkes No. 32 Tahun 2017.

Pembentukan dan Perkembangan Kelompok Usaha Bersama (KUB)

Dari 23 peserta pelatihan, terbentuk satu Kelompok Usaha Bersama (KUB) bernama KUB Bunar Bersih beranggotakan 7 orang yang dipilih berdasarkan tingkat keaktifan dan komitmen tertinggi selama pelatihan. KUB telah didaftarkan secara resmi ke Dinas Koperasi dan UKM Kabupaten Tangerang. Tabel 3 menyajikan capaian operasional KUB pada batch pertama:

Tabel 3. Capaian Operasional KUB Bunar Bersih (Batch Pertama)

Indikator	Target	Realisasi	Capaian (%)
Jumlah anggota KUB aktif	5–7 orang	7 orang	100%
Unit filter diproduksi	30 unit	34 unit	113,3%
Unit filter terjual	30 unit	34 unit	113,3%
Pendapatan kotor KUB (batch 1)	Rp 4.500.000	Rp 5.100.000	113,3%
Pendapatan per anggota/bulan	Rp 450.000	Rp 510.000	113,3%
Volume plastik termanfaatkan	25 kg	31,5 kg	126,0%

Seluruh 34 unit filter yang diproduksi berhasil terjual melalui tiga jalur pemasaran: penjualan langsung kepada warga (58,8%), kerjasama dengan posyandu dan PKK (26,5%), dan pemesanan melalui grup WhatsApp (14,7%). Fakta bahwa seluruh target produksi terlampaui sejak batch pertama mengindikasikan adanya demand yang nyata di pasar lokal yang sebelumnya tidak terlayani. Temuan ini konsisten dengan penelitian Setyaningsih (2022) yang membuktikan bahwa produk filter air

berbahan daur ulang memiliki kelayakan finansial yang baik sebagai IKM dengan break-even point yang dapat dicapai dalam 3–6 bulan.

Total 31,5 kg limbah plastik (botol PET dan pipa PVC bekas) berhasil dimanfaatkan selama proses produksi batch pertama, melampaui target 25 kg. Jika program ini direplikasi ke 10 desa di Kecamatan Cisaug dengan skala serupa, estimasi pengurangan limbah plastik mencapai 315 kg per putaran produksi — sebuah kontribusi nyata terhadap target pengelolaan sampah dalam dokumen RPJMD Kabupaten Tangerang.

Dampak Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini memberikan dampak positif yang signifikan dalam tiga dimensi utama. Pertama, terjadi peningkatan keterampilan teknis masyarakat dimana 23 warga Desa Bunar kini memiliki kompetensi pembuatan filter air yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih keluarga maupun untuk berwirausaha. Kedua, terbentuk diversifikasi ekonomi desa dengan hadirnya sektor usaha baru di bidang produk lingkungan yang sebelumnya tidak ada. Ketiga, terciptanya dampak lingkungan positif melalui pemanfaatan produktif limbah plastik yang selama ini menumpuk di lingkungan desa.

Kegiatan ini berkontribusi terhadap pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya: tujuan 3 (Good Health and Well-being) melalui peningkatan kualitas air yang digunakan masyarakat untuk keperluan higiene sanitasi; tujuan 8 (Decent Work and Economic Growth) melalui terciptanya lapangan kerja yang layak dan mendorong pertumbuhan ekonomi inklusif; serta tujuan 12 (Responsible Consumption and Production) melalui dorongan pemanfaatan limbah plastik secara produktif.

IV. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pemberdayaan masyarakat Desa Bunar melalui pelatihan pembuatan filter air dari limbah plastik telah berhasil dilaksanakan dengan baik. Sebanyak 23 peserta berhasil menyelesaikan pelatihan dengan nilai rata-rata kompetensi 74,8 (kategori Baik) dan peningkatan pengetahuan 68,9% berdasarkan perbandingan pre-test dan post-test. Filter air yang dihasilkan peserta mampu menurunkan turbiditas rata-rata 67,2% dan TDS 41,8%, memenuhi standar parameter baku mutu air untuk keperluan higiene sanitasi sesuai Permenkes No. 32 Tahun 2017. Terbentuk satu Kelompok Usaha Bersama (KUB Bunar Bersih) beranggotakan 7 orang yang berhasil memproduksi dan menjual 34 unit filter air pada batch pertama dengan total pendapatan Rp5.100.000.

Program ini memberikan dampak positif berupa peningkatan keterampilan teknis masyarakat, diversifikasi ekonomi desa, dan berkurangnya timbulan limbah plastik melalui pemanfaatan produktif sebesar 31,5 kg pada batch pertama. Untuk menjamin keberlanjutan program, disarankan agar pemerintah Desa Bunar mendukung pengembangan KUB melalui fasilitasi akses permodalan BUMDes,

menjalin kemitraan dengan program PAMSIMAS Kecamatan Cisauk untuk perluasan akses pasar, serta mengintegrasikan program serupa ke dalam agenda Kampung Iklim (ProKlim) KLHK untuk memperkuat dimensi lingkungan dari program pemberdayaan ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Pamulang yang telah memberikan dukungan dana untuk pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melalui No Kontrak 0717/D5/SPKPM/LPPM/UNPAM/X/2025. Terima kasih juga disampaikan kepada Pemerintah Desa Bunar, Kepala Desa Bunar beserta seluruh perangkat desa, kader PKK, Karang Taruna, serta seluruh 23 peserta pelatihan yang telah mengikuti program dengan penuh antusiasme dan dedikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahsan, A., Imteaz, M., Thomas, U. A., Azmi, M., & Shankar, E. (2020). Quality drinking water from a solar still using plastic waste and zeolite. *Chemical Engineering & Technology*, 33(3), 543–548. <https://doi.org/10.1002/ceat.200900419>
- Chambers, R. (1994). Participatory rural appraisal (PRA): Analysis of experience. *World Development*, 22(9), 1253–1268. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0305-750X(94)90003-5)
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2023). Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN): Laporan Komposisi dan Timbulan Sampah Nasional Tahun 2022. Jakarta: KLHK. Diakses dari <https://sipsn.menlhk.go.id>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Perindustrian RI. (2024). Pertumbuhan Industri Kecil dan Menengah Berbasis Produk Ramah Lingkungan. Jakarta: Kemenperin RI.
- Mariana, S., & Hadi, P. (2021). Pemberdayaan masyarakat melalui teknologi filter air sederhana di kawasan terpencil Kalimantan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 7(2), 112–123.
- Purwito, L., Sucipto, S., Zulkarnain, Z., & Widyaswari, M. (2024). Pengembangan UMKM melalui program inkubasi wirausaha bagi pemuda karang taruna di Kabupaten Malang. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(5), 10207–10215.
- Republik Indonesia. (2008). Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Setyaningsih, D. (2022). Analisis kelayakan finansial IKM produk daur ulang plastik di kawasan semi-urban. *Jurnal Teknik Industri dan Manajemen*, 4(1), 45–58.