



FILTRASI TEPAT GUNA UNTUK AIR BERSIH PASCABANJIR DI DESA BESILAM

Oleh

Martina Restuati^{1*}, Syawal Gultom², Aida Fitriani Sitompul³, Nanda Pratiwi⁴,
Sanimah⁵

^{1,4}Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Medan

²Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan

³Program Studi Biologi, Universitas Negeri Medan

⁵Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

E-mail: ¹t.restuati@unimed.ac.id, ²syawalgultom@unimed.ac.id,

³aidasitompul@unimed.ac.id, ⁴nandapratiwi@unimed.ac.id, ⁵sanimah@unimed.ac.id

Article History:

Received: 23-06-2026

Revised: 20-07-2026

Accepted: 26-07-2026

Keywords:

Sanitasi Lingkungan;

Air Bersih; Banjir;

Filtrasi;

Pemberdayaan

Abstract: Banjir berulang di Desa Besilam, Kecamatan Padang Tualang, Kabupaten Langkat, menurunkan kualitas sumber air rumah tangga dan meningkatkan risiko penyakit berbasis lingkungan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan pengetahuan sanitasi, keterampilan penggunaan teknologi filtrasi, dan kemandirian masyarakat dalam pengelolaan air bersih pascabanjir. Program dilaksanakan secara partisipatif melalui koordinasi dan survei kebutuhan, sosialisasi perilaku hidup bersih dan sehat, demonstrasi filtrasi bertingkat berbasis pasir, kerikil, arang aktif, dan ijuk, praktik penggunaan dan perawatan alat, serta evaluasi deskriptif. Kegiatan pada 2 Mei 2026 melibatkan 20 warga dengan tingkat kehadiran 100%. Seluruh peserta mampu mempraktikkan pengoperasian alat. Skor kepuasan rata-rata mencapai 4,18 dari skala 5, dengan nilai tertinggi pada penyampaian materi (4,5), demonstrasi dan praktik (4,2), relevansi kegiatan (4,0), serta kesiapan alat dan fasilitas (4,0). Program juga menghasilkan penyerahan unit filtrasi dan komitmen pendampingan bersama pemerintah desa. Integrasi teknologi sederhana, edukasi, dan partisipasi mitra memperkuat peluang keberlanjutan pengelolaan air bersih. Pengujian laboratorium tetap diperlukan sebelum air dinyatakan aman untuk diminum.

PENDAHULUAN

Banjir merupakan bencana hidrometeorologi yang tidak hanya menimbulkan kerusakan fisik, tetapi juga mengganggu layanan dasar masyarakat. Genangan yang membawa sedimen, limbah domestik, kotoran hewan, dan material dari saluran pembuangan dapat mengontaminasi sumur gali, sumur bor, serta tempat penyimpanan air rumah tangga. Indeks risiko bencana Indonesia menunjukkan bahwa risiko terbentuk dari interaksi antara bahaya, kerentanan, dan kapasitas masyarakat; karena itu pemulihan pascabencana perlu diarahkan tidak hanya pada perbaikan infrastruktur, tetapi juga pada peningkatan kapasitas lokal [1]. Kerangka penanggulangan bencana nasional juga menegaskan pentingnya pemenuhan kebutuhan dasar, perlindungan kesehatan, dan



pemberdayaan masyarakat dalam tahap tanggap darurat maupun pemulihan [2].

Dalam konteks kesehatan masyarakat, gangguan air, sanitasi, dan higiene atau water, sanitation, and hygiene (WASH) setelah bencana dapat memperbesar risiko penyakit diare, penyakit kulit, dan infeksi saluran pencernaan. Respons WASH yang efektif harus menghubungkan penyediaan sarana dengan edukasi perilaku, pengelolaan sumber air, kebersihan wadah, pembuangan limbah, serta mekanisme koordinasi lokal [3]. Di Indonesia, kualitas air untuk kebutuhan rumah tangga harus dikelola berdasarkan prinsip perlindungan kesehatan lingkungan, pencegahan kontaminasi, dan pengawasan risiko sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 [4]. Pedoman mutu air minum juga menempatkan pengendalian risiko dari sumber hingga konsumen, pengolahan yang sesuai, dan surveilans independen sebagai unsur utama perlindungan kesehatan [5].

Desa Besilam di Kecamatan Padang Tualang, Kabupaten Langkat, memiliki kondisi wilayah yang relatif datar, berdekatan dengan aliran air, dan menghadapi fungsi drainase yang belum optimal. Pada musim hujan, banjir berulang menyebabkan sumber air rumah tangga menjadi keruh, berbau, dan tercampur lumpur maupun limbah. Sebagian warga tetap bergantung pada sumber tersebut untuk mandi, mencuci, dan keperluan domestik karena akses terhadap pengolahan air yang terjangkau masih terbatas. Permasalahan yang disepakati bersama mitra mencakup penurunan kualitas fisik air pascabanjir, keterbatasan sarana pengolahan, rendahnya pemahaman mengenai sanitasi pascabencana, dan belum terbentuknya mekanisme pemeliharaan teknologi secara mandiri.

Teknologi filtrasi sederhana menjadi alternatif yang relevan karena dapat dirakit dari media yang mudah diperoleh, dioperasikan dengan gravitasi, dan tidak selalu bergantung pada listrik. Desain penyaringan rumah tangga yang terjangkau dapat memanfaatkan kombinasi media untuk menahan partikel, memperbaiki warna dan bau, serta menurunkan kekeruhan [6]. Namun, efektivitas program tidak hanya ditentukan oleh keberadaan alat. Teknologi akan lebih berkelanjutan apabila masyarakat memahami batas fungsi alat, mampu melakukan pencucian atau penggantian media, menjaga kebersihan wadah, dan mengetahui bahwa hasil filtrasi tidak otomatis aman diminum tanpa desinfeksi serta pengujian mutu.

Sejumlah program pengabdian menunjukkan bahwa filtrasi pasir dan karbon aktif dapat meningkatkan akses air untuk kebutuhan domestik sekaligus mendorong perubahan perilaku masyarakat [7]. Sistem filtrasi berbasis gravitasi juga dinilai sesuai untuk komunitas dengan keterbatasan infrastruktur karena lebih sederhana dalam pengoperasian dan pemeliharaan [8]. Penggunaan multimedia filter yang memadukan pasir silika, karbon aktif, zeolit, atau media lokal lainnya dilaporkan mampu memperbaiki parameter fisik-kimia tertentu, meskipun susunan media dan waktu kontak perlu disesuaikan dengan karakteristik air baku [9]. Pada air banjir dengan kekeruhan tinggi, saringan pasir cepat bahkan dapat menurunkan kekeruhan secara substansial pada kondisi pengujian tertentu [10]. Temuan tersebut menegaskan bahwa teknologi harus disertai asesmen kebutuhan dan edukasi penggunaan yang benar.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian ini dilaksanakan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat mengenai sanitasi lingkungan pascabanjir, melatih penggunaan dan perawatan teknologi filtrasi tepat guna, menyediakan sarana pendukung pengelolaan air, dan memperkuat kemandirian masyarakat melalui kolaborasi dengan Pemerintah Desa Besilam. Artikel ini mendeskripsikan proses penerapan teknologi, tingkat partisipasi dan kepuasan peserta, capaian pemberdayaan, serta



keterbatasan yang perlu diperhatikan untuk replikasi program di wilayah rawan banjir lainnya.

LANDASAN TEORI

1. Sanitasi Lingkungan dan Air Bersih Pascabanjir

Sanitasi lingkungan merupakan rangkaian upaya untuk mengendalikan faktor fisik, biologis, dan sosial yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Dalam situasi pascabanjir, prioritas sanitasi meliputi perlindungan sumber air, pembersihan sumur dan wadah, pengelolaan limbah rumah tangga, pengendalian genangan, kebersihan tangan, serta penyediaan air yang memadai untuk keperluan higiene. Air yang tampak jernih belum tentu bebas dari mikroorganisme atau bahan kimia berbahaya. Oleh sebab itu, indikator visual seperti warna, bau, dan kekeruhan hanya menjadi pemeriksaan awal, bukan dasar tunggal untuk menyatakan air aman diminum [4,5].

Pendekatan WASH dalam keadaan darurat menempatkan partisipasi komunitas sebagai komponen penting karena praktik pengelolaan air berlangsung di tingkat rumah tangga. Informasi teknis perlu diterjemahkan menjadi tindakan sederhana, seperti memisahkan air baku dan air olahan, menggunakan wadah tertutup, membersihkan kran dan selang, serta tidak menggunakan air hasil filtrasi sebagai air minum sebelum melalui desinfeksi dan pengujian. Dengan demikian, edukasi sanitasi berfungsi sebagai pengendali risiko yang melengkapi intervensi teknologi [3].

2. Teknologi Filtrasi Bertingkat sebagai Teknologi Tepat Guna

Filtrasi bertingkat bekerja melalui mekanisme penyaringan fisik dan adsorpsi. Kerikil menahan material berukuran besar dan membantu distribusi aliran; pasir menyaring partikel yang lebih halus; ijuk atau serat alami berfungsi sebagai penyekat dan penyaring tambahan; sedangkan arang aktif mengadsorpsi sebagian senyawa penyebab warna, bau, dan rasa. Susunan media, ketebalan, laju alir, serta kualitas air baku menentukan performa sistem. Karena karakteristik pencemar pascabanjir dapat berubah, perawatan berkala dan evaluasi air hasil olahan menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari penggunaan alat [6-10].

Karakter teknologi tepat guna ditunjukkan oleh kesesuaian dengan kebutuhan lokal, keterjangkauan, kemudahan operasi, keamanan, dan peluang pemeliharaan oleh pengguna. Program serupa memperlihatkan bahwa kombinasi pendekatan masyarakat, penyuluhan, dan pembuatan sarana filtrasi dapat meningkatkan pengetahuan serta mengubah praktik pemanfaatan air [7]. Pelatihan pembuatan filter yang memanfaatkan bahan lokal juga dapat meningkatkan kesadaran sanitasi dan keterampilan warga [11]. Karena itu, keberhasilan intervensi tidak cukup diukur dari pemasangan alat, tetapi juga dari kapasitas pengguna untuk mengoperasikan, merawat, dan mengambil keputusan aman mengenai pemanfaatan air.

3. Pemberdayaan dan Transfer Pengetahuan

Pemberdayaan masyarakat menempatkan warga sebagai pelaku utama, bukan sekadar penerima bantuan. Keterlibatan mitra sejak identifikasi masalah, penyediaan lokasi, mobilisasi peserta, praktik penggunaan, hingga penyusunan tindak lanjut meningkatkan rasa memiliki terhadap program. Pengalaman pengabdian dalam penyediaan filter air sungai menunjukkan bahwa edukasi, pembangunan sarana, dan dukungan komunitas dapat berjalan saling menguatkan [12]. Pada teknologi multimedia filter di lahan gambut, difusi ilmu pengetahuan dan partisipasi aktif masyarakat menghasilkan instalasi yang dapat



digunakan sekaligus menambah pengetahuan lokal [13].

Transfer pengetahuan yang efektif memerlukan komunikasi yang sesuai dengan tingkat pemahaman peserta. Demonstrasi langsung, diskusi kasus lokal, pengulangan langkah kerja, dan panduan perawatan membantu peserta menghubungkan konsep dengan praktik. Evaluasi program sebaiknya mencakup kehadiran, partisipasi, kepuasan, kemampuan demonstrasi, dan keberlanjutan pemanfaatan alat. Untuk mengukur dampak kesehatan dan mutu air secara lebih kuat, evaluasi lanjutan perlu menambahkan pengujian laboratorium serta pemantauan perubahan perilaku dalam periode tertentu.

METODE PENELITIAN

1. Desain, Lokasi, dan Peserta

Kegiatan menggunakan desain pengabdian partisipatif berbasis pemecahan masalah. Program dilaksanakan pada 2 Mei 2026 di Desa Besilam, Kecamatan Padang Tualang, Kabupaten Langkat. Mitra kelembagaan adalah Pemerintah Desa Besilam yang dipimpin oleh Kepala Desa Zainuddin, S.Pd.I. Peserta berjumlah 20 orang warga yang mewakili pengguna sumber air rumah tangga dan masyarakat terdampak banjir. Pemerintah desa berkontribusi secara in-kind melalui penyediaan lokasi, meja dan kursi, perangkat pendukung, koordinasi undangan, serta fasilitasi komunikasi antara tim dan warga.

Tim pelaksana terdiri atas lima dosen dan lima mahasiswa. Kompetensi tim meliputi pendidikan biologi, biologi, pendidikan matematika, dan pendidikan ilmu pengetahuan alam. Pembagian tugas mencakup koordinasi program, penyusunan materi, penyiapan teknologi, fasilitasi diskusi, dokumentasi, evaluasi, dan penyusunan luaran. Peserta mengikuti kegiatan secara sukarela setelah memperoleh penjelasan mengenai tujuan program dan penggunaan data evaluasi secara agregat.

Tabel 1. Permasalahan, solusi, dan indikator capaian program

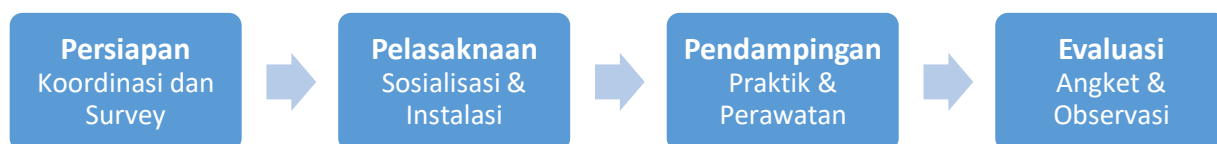
Permasalahan prioritas	Solusi yang diterapkan	Indikator capaian	Sumber data
Air rumah tangga keruh dan berbau pascabanjir	Penerapan filtrasi bertingkat berbasis media lokal	Unit filtrasi tersedia dan dapat dioperasikan	Observasi dan dokumentasi
Pengetahuan sanitasi pascabanjir terbatas	Sosialisasi WASH, PHBS, dan pengelolaan limbah	Peserta memahami langkah dasar sanitasi	Diskusi, tanya jawab, angket
Keterampilan penggunaan dan perawatan alat belum memadai	Demonstrasi, praktik, dan pendampingan	Peserta mampu mengoperasikan alat	Lembar observasi praktik
Keberlanjutan program belum terstruktur	Penyerahan alat dan koordinasi dengan pemerintah desa	Ada penanggung jawab lokal dan rencana monitoring	Berita acara dan refleksi mitra

2. Tahapan Pelaksanaan

Tahap persiapan meliputi koordinasi dengan kepala desa dan tokoh masyarakat, identifikasi kebutuhan, penentuan peserta, penyiapan materi sanitasi, pemeriksaan kelengkapan alat, serta penyusunan lembar evaluasi. Tahap pelaksanaan mencakup pembukaan, penyampaian tujuan program, sosialisasi tentang pentingnya air bersih, PHBS,

pengelolaan limbah, dan pencegahan penyakit berbasis lingkungan. Materi disampaikan melalui ceramah interaktif, diskusi, dan tanya jawab agar peserta dapat mengaitkan informasi dengan masalah yang dialami di rumah masing-masing.

Tahap penerapan teknologi meliputi pengenalan fungsi media filtrasi, demonstrasi aliran air, praktik pengoperasian, penjelasan pembersihan komponen, dan pengingat mengenai batas pemanfaatan air hasil filtrasi. Pendampingan dilakukan melalui diskusi kasus, koreksi langkah penggunaan, dan penyerahan alat kepada pemerintah desa. Tahap evaluasi dilakukan dengan angket skala 1-5 dan observasi partisipasi serta keterampilan peserta. Hasil dianalisis secara deskriptif menggunakan nilai rata-rata, persentase kehadiran, dan persentase peserta yang mampu mempraktikkan penggunaan alat.

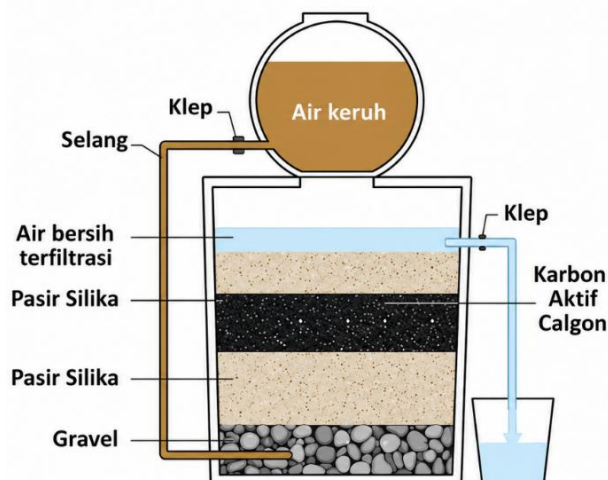


Gambar 1. Tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian

3. Teknologi yang Diterapkan

Teknologi yang diterapkan berupa sistem filtrasi bertingkat yang bekerja secara gravitasi. Media utama terdiri atas kerikil, pasir silika, arang aktif, dan ijuk atau serat alami. Kerikil dan pasir berfungsi terutama untuk menahan partikel, sedangkan arang aktif membantu mengurangi warna dan bau melalui adsorpsi. Sistem dipilih karena tidak membutuhkan pengoperasian yang kompleks dan dapat dirawat dengan sumber daya lokal. Alat diarahkan untuk mendukung kebutuhan higiene dan sanitasi. Air hasil filtrasi tidak dinyatakan sebagai air minum karena kegiatan belum mencakup pemeriksaan mikrobiologi dan kimia lengkap.

Pemeliharaan yang dijelaskan kepada peserta mencakup menjaga kebersihan saluran masuk dan keluar, mencegah kontaminasi silang, melakukan pencucian media sesuai kondisi, mengganti media yang jenuh atau berbau, serta menyimpan air hasil filtrasi dalam wadah bersih dan tertutup. Apabila air akan digunakan untuk konsumsi, diperlukan tahap desinfeksi yang tepat dan verifikasi mutu sesuai regulasi kesehatan.



Gambar 2. Skema teknologi filtrasi air bertingkat yang diterapkan



HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pelaksanaan Kegiatan dan Partisipasi Masyarakat

Kegiatan berlangsung sesuai jadwal dengan kehadiran 20 peserta atau 100% dari jumlah undangan. Pembukaan dilakukan oleh tim pengabdian bersama pemerintah desa, kemudian dilanjutkan dengan pemetaan singkat kondisi air dan sanitasi yang dialami warga. Peserta menyampaikan bahwa kekeruhan air meningkat setelah banjir, sedangkan pilihan pengolahan air rumah tangga masih terbatas. Diskusi awal tersebut memperkuat kesesuaian materi dengan kebutuhan sasaran dan membantu fasilitator menggunakan contoh yang dekat dengan pengalaman peserta.

Penyampaian materi menekankan hubungan antara kualitas air, kebersihan lingkungan, pengelolaan limbah, dan risiko penyakit. Peserta menunjukkan antusiasme melalui pertanyaan mengenai cara membersihkan sumber air, frekuensi penggantian media, penggunaan arang aktif, serta pemanfaatan air hasil filtrasi. Pola interaksi ini menunjukkan bahwa pendekatan ceramah interaktif lebih sesuai daripada komunikasi satu arah. Keterlibatan peserta juga menjadi indikator awal penerimaan program, karena warga tidak hanya menerima informasi, tetapi menguji relevansinya dengan kondisi rumah tangga.



Gambar 3. Pelaksanaan sosialisasi pengelolaan air bersih dan sanitasi lingkungan

2. Penerapan dan Penyerahan Teknologi Filtrasi

Demonstrasi dimulai dengan pengenalan bagian alat, arah aliran, fungsi setiap media, dan prosedur dasar pengoperasian. Peserta kemudian mempraktikkan penggunaan alat secara bergantian. Berdasarkan lembar observasi, seluruh peserta mampu mengikuti langkah pengoperasian yang dicontohkan. Capaian ini penting karena teknologi tepat guna hanya memberikan manfaat apabila pengguna dapat menjalankan prosedur secara konsisten dan memahami tindakan perawatan sederhana.

Setelah sesi praktik dan pendampingan, alat diserahkan secara simbolis kepada Kepala Desa Besilam. Penyerahan melalui pemerintah desa dimaksudkan agar pengelolaan sarana memiliki penanggung jawab lokal, dapat dimanfaatkan secara kolektif, dan lebih mudah dipantau setelah kegiatan berakhir. Tim juga menjelaskan bahwa filtrasi memperbaiki terutama aspek fisik air, sedangkan keamanan mikrobiologis dan kimia tidak

dapat dipastikan hanya melalui pengamatan visual. Penegasan ini diperlukan untuk mencegah persepsi keliru bahwa setiap air jernih otomatis aman untuk diminum.

Pilihan filtrasi gravitasi konsisten dengan hasil pengabdian sebelumnya yang menekankan kemudahan operasi pada masyarakat dengan infrastruktur terbatas [8]. Kombinasi pasir, karbon aktif, dan media pendukung juga sejalan dengan pendekatan teknologi pengolahan air permukaan yang dilaporkan dapat memperbaiki kualitas air sekaligus meningkatkan pengetahuan warga [7]. Namun, komposisi media tidak dapat diterapkan secara seragam pada semua lokasi. Karakteristik air baku, tingkat kekeruhan, bahan organik, kandungan logam, dan kontaminasi mikrobiologi perlu menjadi dasar penyesuaian desain.



Gambar 4. Penyerahan unit filtrasi air kepada mitra Desa Besilam

3. Evaluasi Kepuasan dan Keterampilan Peserta

Tabel 2. Hasil evaluasi peserta terhadap pelaksanaan kegiatan

Aspek evaluasi	Skor rata-rata	Interpretasi
Penyampaian materi	4.5	Sangat baik
Demonstrasi dan praktik penggunaan alat	4.2	Sangat baik
Relevansi terhadap kebutuhan masyarakat	4.0	Baik
Kesiapan alat dan fasilitas	4.0	Baik
Rata-rata keseluruhan	4.18	Sangat baik

Skor rata-rata keseluruhan sebesar 4,18 dari skala 5 menunjukkan penerimaan peserta yang sangat baik. Nilai tertinggi terdapat pada penyampaian materi (4,5), yang mengindikasikan bahwa bahasa, contoh, dan alur informasi relatif mudah dipahami. Skor demonstrasi dan praktik sebesar 4,2 memperlihatkan bahwa kegiatan langsung membantu peserta memahami penggunaan alat. Relevansi kegiatan serta kesiapan alat dan fasilitas masing-masing memperoleh skor 4,0. Meskipun termasuk kategori baik, dua aspek ini masih dapat ditingkatkan melalui penambahan waktu praktik, penyediaan panduan visual, dan penyesuaian sarana dengan jumlah peserta.

Hasil observasi menunjukkan 100% peserta mampu mempraktikkan pengoperasian alat setelah demonstrasi. Capaian keterampilan ini selaras dengan program filtrasi



sederhana yang menggabungkan sosialisasi, demonstrasi, dan pendampingan untuk memperkuat kesadaran dan kemampuan warga [11]. Temuan juga mendukung pengalaman penggunaan multimedia filter yang menempatkan partisipasi aktif sebagai mekanisme transfer teknologi [13]. Meski demikian, kemampuan melakukan satu kali demonstrasi belum dapat disamakan dengan keberlanjutan penggunaan. Pemantauan pascakegiatan tetap diperlukan untuk memastikan prosedur perawatan dilakukan, media diganti pada waktunya, dan alat tidak menjadi sumber kontaminasi baru.

Evaluasi program memiliki keterbatasan karena laporan kemajuan tidak memuat skor pengetahuan pra dan pascakegiatan secara terpisah. Oleh karena itu, peningkatan pemahaman ditafsirkan dari observasi diskusi, kemampuan menjawab pertanyaan, respons angket, dan keterampilan praktik, bukan dari uji statistik perubahan skor. Penelitian pengabdian lanjutan perlu menggunakan instrumen pengetahuan yang tervalidasi, pengukuran pretest-posttest, serta evaluasi tindak lanjut setelah satu sampai tiga bulan.

4. Capaian Pemberdayaan, Peran Mitra, dan Keberlanjutan

Tabel 3. Capaian utama kegiatan pengabdian

Indikator	Target	Capaian	Status
Partisipasi peserta	20 warga hadir	20 warga hadir dari awal hingga selesai	Tercapai
Pemahaman sanitasi	Materi dipahami peserta	Diskusi aktif dan respons evaluasi positif	Tercapai secara deskriptif
Keterampilan alat	Peserta mampu mengoperasikan	100% peserta mampu mempraktikkan	Tercapai
Sarana teknologi	Unit filtrasi tersedia	Alat diserahkan kepada pemerintah desa	Tercapai
Dukungan mitra	Fasilitas dan koordinasi tersedia	Tempat, sarana, undangan, dan fasilitasi warga	Tercapai
Pemantauan mutu air	Monitoring sederhana	Belum tersedia uji laboratorium lengkap	Perlu tindak lanjut

Peran Pemerintah Desa Besilam menjadi faktor pendukung utama. Mitra menyediakan tempat, fasilitas dasar, dukungan tenaga, mobilisasi peserta, dan komunikasi dengan masyarakat. Kontribusi in-kind tersebut menurunkan hambatan operasional dan memperkuat legitimasi kegiatan. Tidak terdapat kontribusi in-cash dari mitra; seluruh biaya materi, transportasi, konsumsi, dan pengadaan alat berasal dari program pengabdian Universitas Negeri Medan. Meskipun demikian, kontribusi nonfinansial mitra memiliki nilai strategis karena memastikan kegiatan diterima oleh masyarakat dan menyediakan struktur lokal untuk pemeliharaan alat.

Kendala utama adalah keterbatasan waktu, keragaman tingkat pemahaman peserta, dan sarana sanitasi yang belum memadai. Tim merespons kendala tersebut dengan menyederhanakan istilah teknis, mengulang demonstrasi, memberi kesempatan praktik, dan menyerahkan alat sebagai dukungan implementasi. Strategi tersebut membuat seluruh tahapan tetap terlaksana, tetapi belum sepenuhnya menjawab kebutuhan monitoring jangka panjang. Keberlanjutan program memerlukan penunjukan pengelola, jadwal pemeriksaan alat, pencatatan penggantian media, penyediaan bahan pengganti, dan komunikasi berkala



dengan tim atau petugas kesehatan lingkungan.

Dari sisi replikasi, program ini memiliki keunggulan berupa desain sederhana, media yang relatif mudah diperoleh, dan metode edukasi yang dapat disesuaikan. Program penyediaan filter air sungai serta penampungan air bersih menunjukkan bahwa sarana teknis dapat menjadi pintu masuk untuk membangun kesadaran sanitasi rumah tangga [12]. Namun, replikasi harus diawali pengujian karakteristik air dan asesmen sosial. Alat yang efektif pada satu lokasi belum tentu menghasilkan performa yang sama pada lokasi lain, terutama jika sumber pencemar didominasi mikroorganisme, bahan kimia, air payau, atau logam terlarut.

Rencana tindak lanjut yang direkomendasikan meliputi empat kegiatan. Pertama, melakukan uji fisik, kimia, dan mikrobiologi terhadap air baku dan air hasil filtrasi. Kedua, menyusun prosedur operasi sederhana yang ditempel pada alat. Ketiga, melakukan monitoring pemanfaatan dan perawatan minimal setiap bulan pada fase awal. Keempat, memperluas edukasi kepada kader kesehatan, ibu rumah tangga, dan kelompok pemuda agar pengetahuan tidak hanya berhenti pada peserta pertama. Dengan rangkaian tersebut, teknologi dapat berkembang dari bantuan alat menjadi sistem pengelolaan air berbasis komunitas.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian berhasil menerapkan teknologi filtrasi air tepat guna dan edukasi sanitasi pascabanjir kepada 20 warga Desa Besilam dengan tingkat kehadiran 100%. Seluruh peserta mampu mempraktikkan pengoperasian alat, sedangkan evaluasi kepuasan mencapai rata-rata 4,18 dari skala 5. Penyampaian materi dan demonstrasi memperoleh respons paling tinggi, menunjukkan bahwa kombinasi edukasi, praktik, dan diskusi sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Penyerahan alat kepada pemerintah desa serta kontribusi mitra dalam penyediaan fasilitas dan mobilisasi peserta memperkuat peluang keberlanjutan program.

Secara teoritis, hasil kegiatan menegaskan bahwa teknologi tepat guna lebih berpotensi diadopsi ketika disertai transfer pengetahuan, pelibatan pengguna, dan dukungan kelembagaan lokal. Program ini belum membuktikan keamanan air untuk konsumsi karena tidak mencakup pengujian laboratorium lengkap. Oleh sebab itu, air hasil filtrasi diarahkan untuk kebutuhan higiene dan sanitasi, sedangkan pemanfaatan sebagai air minum memerlukan desinfeksi dan verifikasi mutu. Rekomendasi tindak lanjut mencakup pengujian kualitas air, monitoring perawatan, penyusunan prosedur operasi, dan pembentukan pengelola lokal agar manfaat teknologi berlangsung secara aman dan berkelanjutan.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Tim pengabdian menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Medan atas dukungan pendanaan melalui Dana PNPB Tahun Anggaran 2026 berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Medan Nomor 0245/UN33/KPT/2026. Apresiasi juga disampaikan kepada Pemerintah Desa Besilam, khususnya Kepala Desa Zainuddin, S.Pd.I., serta seluruh masyarakat yang berpartisipasi aktif dalam kegiatan.

**DAFTAR REFERENSI**

- [1] Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Indeks Risiko Bencana Indonesia Tahun 2024. Jakarta: BNPB, 2025.
- [2] Republik Indonesia. Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Jakarta, 2007.
- [3] UNICEF Pacific. Pacific WASH in Emergencies Coordination Handbook: A Practical Guide for Water, Sanitation and Hygiene Emergency Responses. Suva: UNICEF Pacific, 2018.
- [4] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan. Jakarta, 2023.
- [5] World Health Organization. Guidelines for Drinking-water Quality: Fourth Edition Incorporating the First, Second and Third Addenda. Geneva: World Health Organization, 2026.
- [6] Taufiq Aji, Win Indra Gunawan, and Sutriyono. "Rancangan Teknologi Tepat Guna Penyaringan Air Sederhana Skala Rumah Tangga." Jurnal Bakti Saintek 7, no. 2 (2023): 45–51. <https://doi.org/10.14421/jbs.4415>.
- [7] Khayan, Bagus Muhammad Ihsan, Cecep Dani Sucipto, and Widyana Lakshmi Puspita. "Aplikasi Teknologi Tepat Guna Pengolahan Air sebagai Sumber Air Bersih Masyarakat." Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat 4, no. 2 (2023): 459–466. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v4i2.20460>.
- [8] Ronny, Zulfikar Ali Hasan, and Albina Bare Telan. "Innovative Gravity-Fed Filtration System to Improve Coastal Community Water Quality." Jurnal Kesehatan Manarang 10, no. 3 (2024): 299–308. <https://doi.org/10.33490/jkm.v10i3.1781>.
- [9] Farhan Kusuma Putra, Iva Rustanti Eri, Narwati, Ferry Kriswandana, and Fitri Rokhmalia. "Pemanfaatan Air Tanah untuk Kebutuhan Air Bersih Masyarakat Desa Nologaten dengan Metode Multi Media Filter Sederhana." Jurnal Sanitasi Lingkungan 4, no. 2 (2024): 59–65. <https://doi.org/10.36086/jsl.v4i2.2206>.
- [10] Siprianus Singga, Rachel Carolina Indriani Ea, and Edwin M. Mauguru. "Pemanfaatan Teknologi Saringan Pasir Cepat untuk Penyediaan Air Bersih di Daerah Banjir." Oehònis 7, no. 2 (2024): 22–26.
- [11] Henny Irawati et al. "Peningkatan Filter Air sebagai Upaya Peningkatan Kesadaran Masyarakat Pesisir Terkait Sanitasi Air Bersih." Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei 5, no. 2 (2025): 244–249. <https://doi.org/10.36985/a20fnw54>.
- [12] Anisa Puspitasari et al. "Pembuatan Filter Air Sungai dan Penyediaan Penampungan Air Bersih di Desa Penadaran." Lontara Abdimas: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat 2, no. 2 (2021): 72–79. <https://doi.org/10.53861/lomas.v2i2.245>.
- [13] Emi Roslinda and Gusti Hardiansyah. "Teknologi Multi Media Filter untuk Memproduksi Air Bersih di Lahan Gambut." JPPM (Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat) 3, no. 1 (2019): 141–148. <https://doi.org/10.30595/jppm.v3i1.3123>.