al Mardika, Masyarakat Berdikari dan Berkarya
https://ejurnalunsam.id/index.php/mardika
Volume 4 | Nomor 1 | Juli |2026
e-ISSN: xxxx-xxxx dan p-ISSN: xxxx-xxxx
DOI: xxxxx/xxxxx/xxxxx

Implementasi Teknologi Filtrasi Air dalam Penyediaan Air Bersih Pascabanjir di Meunasah Tuha, Kecamatan Manyak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang

Fauzan[1]*, Sumawijaya Suyatno [1], Faris Ahmad Mizanus Sabri [1], Muhammad Syahril [1], Syahiir Kamil[1], Muhammad Isra [1]

Kata Kunci:
Pascabanjir;
Air Bersih;
Filtrasi Air;
Backwash;
Teknologi Tepat Guna;

Corespondensi Author
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Samudra, Langsa 24416, Indonesia.
Email: fauzanftm@unsam.ac.id

History Artikel
Received: 17-02-2026;
Reviewed: 21-02-2026
Revised: 24l-02-2026
Accepted: 26-02-2026
Published: 30-03-2026

Abstrak. Banjir yang terjadi di Kabupaten Aceh Tamiang pada tahun 2025 menyebabkan penurunan kualitas air sumur komunal di Meunasah Tuha, Kecamatan Manyak Payed, sehingga mengganggu pemenuhan kebutuhan air masyarakat. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan kualitas air sumur melalui penerapan teknologi filtrasi air serta meningkatkan pengetahuan masyarakat dalam pengoperasian dan pemeliharaan sistem. Metode pelaksanaan meliputi survei lokasi, perancangan sistem, fabrikasi, instalasi, uji coba, serta sosialisasi dan pelatihan masyarakat. Sistem yang dibangun terdiri atas pompa air, dua unit tabung filtrasi dengan sistem pembersihan balik, tandon penampungan, dan jaringan perpipaan menggunakan media kerikil, pasir silika, dan karbon aktif. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sistem filtrasi mampu memperbaiki kualitas fisik air dengan mengurangi kekeruhan dan partikel tersuspensi. Selain itu, masyarakat memperoleh pengetahuan dan keterampilan dalam mengoperasikan serta memelihara sistem. Kegiatan ini berhasil menyediakan sarana air bersih yang lebih layak dan mendukung pemulihan sanitasi masyarakat pascabanjir.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Pendahuluan

Bencana hidrometeorologi merupakan salah satu jenis bencana yang paling sering terjadi di Indonesia dan memberikan dampak yang signifikan terhadap kehidupan masyarakat. Letak geografis Indonesia yang berada di kawasan tropis dengan curah hujan yang relatif tinggi menyebabkan berbagai wilayah rentan mengalami banjir, terutama pada musim penghujan. Selain menimbulkan kerusakan infrastruktur dan kerugian ekonomi, banjir juga berdampak langsung terhadap kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat (Makmun et al., 2025; Puspita et al., 2025; Haura et al., 2025). Salah satu permasalahan yang sering muncul pascabanjir adalah terganggunya ketersediaan air bersih akibat tercemarnya sumber-sumber air yang digunakan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Kondisi tersebut menjadi perhatian penting karena ketersediaan air bersih merupakan kebutuhan dasar yang sangat berpengaruh terhadap kesehatan, sanitasi, dan kualitas hidup masyarakat (Fortuna et al., 2025; Iskandar et al., 2022).

Pada tanggal 26 November 2025, wilayah Pulau Sumatra mengalami bencana hidrometeorologi yang dipicu oleh curah hujan dengan intensitas tinggi selama beberapa hari. Bencana tersebut menyebabkan banjir dan tanah longsor di sejumlah wilayah, termasuk Provinsi Aceh. Kabupaten Aceh Tamiang menjadi salah satu daerah yang mengalami dampak cukup berat akibat meluapnya sungai dan genangan banjir yang merendam kawasan permukiman, fasilitas umum, serta sarana sosial Masyarakat (Agustina et al., 2026). Kondisi tersebut tidak hanya mengganggu aktivitas masyarakat, tetapi juga menyebabkan penurunan kualitas sumber air yang selama ini dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan domestik masyarakat (Lestari et al., 2026; Siregar et al., 2026; Akbar et al., 2025; Badrun et al., 2026).

Dampak banjir tidak hanya dirasakan selama masa tanggap darurat berlangsung, tetapi juga berlanjut pada tahap pemulihan pascabencana. Air sumur yang sebelumnya digunakan untuk mandi, mencuci, berwudu, dan kebutuhan rumah tangga lainnya mengalami pencemaran akibat masuknya lumpur, sedimen, sampah, dan material organik yang terbawa oleh aliran banjir. Akibatnya, air menjadi keruh, berwarna kecokelatan, dan mengandung partikel-partikel tersuspensi yang berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan apabila digunakan tanpa pengolahan terlebih dahulu. Penelitian menunjukkan bahwa banjir dapat meningkatkan tingkat kekeruhan dan kandungan padatan tersuspensi pada sumber air masyarakat sehingga diperlukan upaya pengolahan sebelum digunakan kembali (Fortuna et al., 2025).

Salah satu lokasi yang mengalami kondisi tersebut adalah Meunasah Tuha yang berada di Kecamatan Manyak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang. Meunasah Tuha merupakan pusat kegiatan ibadah dan sosial masyarakat yang memiliki satu sumber air utama berupa sumur komunal. Pascabanjir, air sumur mengalami peningkatan kekeruhan akibat masuknya lumpur dan sedimen ke dalam sumur. Meskipun demikian, keterbatasan sumber air alternatif menyebabkan masyarakat tetap memanfaatkan air tersebut karena tidak tersedia sumber air lain yang lebih layak digunakan. Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak terhadap solusi penyediaan air bersih yang cepat, murah, mudah diterapkan, dan dapat dikelola secara mandiri oleh masyarakat.

Ketersediaan air bersih merupakan salah satu indikator penting dalam mendukung kesehatan masyarakat dan pembangunan berkelanjutan. Air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari harus memiliki kualitas fisik yang baik, terutama dari aspek warna, bau, dan tingkat kekeruhan agar aman digunakan oleh masyarakat (Fortuna et al., 2025; Pramono et al., 2025). Tingginya tingkat kekeruhan pada air dapat menjadi indikator adanya partikel tersuspensi yang berpotensi membawa kontaminan dan mikroorganisme patogen sehingga diperlukan upaya pengolahan untuk memperbaiki kualitas air sebelum digunakan (Fortuna et al., 2025).

Salah satu metode yang banyak digunakan dalam penyediaan air bersih adalah teknologi filtrasi. Filtrasi merupakan proses penyaringan air menggunakan media tertentu untuk mengurangi kandungan lumpur, sedimen, dan partikel tersuspensi. Teknologi ini relatif mudah diterapkan, memiliki biaya operasional yang rendah, serta dapat dibuat menggunakan material yang mudah diperoleh di lingkungan sekitar. Media filtrasi yang umum digunakan meliputi kerikil, pasir silika, karbon aktif, dan zeolit. Kerikil berfungsi sebagai penyaring awal partikel berukuran besar, pasir silika berperan dalam menurunkan tingkat kekeruhan, sedangkan karbon aktif berfungsi sebagai adsorben yang mampu mengurangi warna, bau, dan senyawa organik tertentu dalam air (Pramono et al., 2025; Suhartawan et al., 2023).

Berbagai penelitian dan kegiatan pengabdian masyarakat menunjukkan bahwa teknologi filtrasi mampu meningkatkan kualitas air secara signifikan. Iskandar et al. (2022) melaporkan bahwa penggunaan alat filtrasi sederhana dapat menghasilkan air yang lebih jernih dan layak digunakan oleh masyarakat yang mengalami keterbatasan akses air bersih. Suhartawan et al. (2023) menunjukkan bahwa sistem filtrasi bertingkat menggunakan kombinasi beberapa media penyaring efektif dalam memperbaiki kualitas air sumur masyarakat. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Sari et al. (2025) yang menunjukkan bahwa teknologi filtrasi mampu meningkatkan kualitas air melalui proses penyaringan bertahap. Selain itu, implementasi sistem filtrasi pada wilayah terdampak bencana terbukti dapat menjadi solusi praktis dalam penyediaan air layak pakai bagi masyarakat selama masa pemulihan pascabencana (Hasibuan, 2026).

Meskipun berbagai penelitian dan kegiatan pengabdian telah menunjukkan keberhasilan teknologi filtrasi dalam meningkatkan kualitas air, sebagian besar implementasi dilakukan pada skala rumah tangga atau kelompok masyarakat tertentu. Penerapan teknologi filtrasi pada sumur komunal yang menjadi sumber air utama masyarakat dan fasilitas ibadah pascabanjir masih relatif terbatas, khususnya di Kabupaten Aceh Tamiang (Iskandar et al., 2022; Suhartawan et al., 2023; Hasibuan, 2026). Padahal, sumur komunal memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung aktivitas domestik dan kegiatan keagamaan masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan implementasi teknologi filtrasi yang sesuai dengan kondisi lapangan dan kebutuhan masyarakat setempat sebagai bagian dari upaya pemulihan pascabencana banjir.

Kondisi eksisting sumur komunal yang menjadi sumber air utama masyarakat pascabanjir ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. *sumur komunal yang berada di lingkungan Meunasah Tuha, Kecamatan Manyak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang*

Berdasarkan hasil observasi lapangan yang dilakukan oleh tim pengabdian Program Studi Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Samudra, ditemukan bahwa permasalahan utama yang dihadapi masyarakat adalah menurunnya kualitas air sumur akibat dampak banjir serta belum tersedianya sistem pengolahan air yang memadai. Sebagai bentuk kontribusi perguruan tinggi dalam membantu masyarakat menghadapi permasalahan tersebut, Program Studi Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Samudra melalui program pengabdian kepada masyarakat yang didanai oleh DIPA Universitas Samudra Tahun 2026 melaksanakan kegiatan Implementasi Teknologi Filtrasi Air dalam Penyediaan Air Bersih Pascabanjir di Meunasah Tuha, Kecamatan Manyak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang.

Solusi yang ditawarkan dalam kegiatan ini adalah penerapan teknologi filtrasi air menggunakan kombinasi media kerikil, pasir silika, dan karbon aktif yang disusun secara berlapis. Sistem tersebut dirancang untuk meningkatkan kualitas fisik air sumur melalui proses penyaringan bertahap sehingga dapat dimanfaatkan kembali oleh masyarakat secara lebih aman dan berkelanjutan.

Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah meningkatkan kualitas air sumur yang terdampak banjir melalui penerapan teknologi filtrasi, menyediakan sumber air yang lebih layak digunakan oleh masyarakat, meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai penggunaan dan pemeliharaan sistem filtrasi, serta mendukung pemulihan kondisi sanitasi pascabencana di Meunasah Tuha, Kecamatan Manyak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang. Berdasarkan berbagai penelitian dan kegiatan pengabdian terdahulu mengenai efektivitas teknologi filtrasi dalam meningkatkan kualitas air (Pramono et al., 2025; Iskandar et al., 2022; Suhartawan et al., 2023; Sari et al., 2025; Hasibuan, 2026), penerapan sistem filtrasi berlapis menggunakan kombinasi media kerikil, pasir silika, dan karbon aktif diharapkan mampu menurunkan tingkat kekeruhan air sumur pascabanjir dan meningkatkan kualitas fisik air sehingga lebih layak digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat sehari-hari.

Metode

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dilaksanakan di Meunasah Tuha, Kecamatan Manyak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang, Provinsi Aceh. Mitra kegiatan adalah masyarakat sekitar Meunasah Tuha yang memanfaatkan sumur komunal sebagai sumber utama penyediaan air untuk kebutuhan sehari-hari dan kegiatan ibadah. Kegiatan ini dilaksanakan oleh tim dosen Program Studi Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Samudra dengan melibatkan mahasiswa sebagai anggota tim pelaksana.

Metode pelaksanaan kegiatan menggunakan pendekatan partisipatif (participatory approach) yang melibatkan masyarakat dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari identifikasi permasalahan, perancangan sistem, pemasangan instalasi, hingga pengoperasian dan perawatan sistem. Pendekatan ini dipilih untuk meningkatkan keberlanjutan program dan kemampuan masyarakat dalam mengelola sistem penyediaan air bersih secara mandiri setelah kegiatan pengabdian selesai dilaksanakan.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui enam tahapan utama, yaitu survei lokasi dan identifikasi sumber air, perancangan sistem, fabrikasi dan konstruksi, instalasi sistem, uji coba dan evaluasi kinerja, serta sosialisasi dan pelatihan Masyarakat.

Survei Lokasi dan Identifikasi Sumber Air

Tahap awal kegiatan dilakukan melalui observasi lapangan untuk mengidentifikasi kondisi sumber air, kebutuhan masyarakat, serta permasalahan yang dihadapi pascabanjir. Kegiatan ini meliputi pengamatan kondisi fisik sumur komunal, tingkat kekeruhan air, sistem pengambilan air yang digunakan masyarakat, ketersediaan sarana penampungan air, serta pola pemanfaatan air untuk kebutuhan sehari-hari dan kegiatan ibadah. Selain observasi langsung, identifikasi kebutuhan juga dilakukan melalui diskusi dan wawancara dengan masyarakat setempat untuk memperoleh informasi mengenai kondisi sumber air sebelum dan sesudah banjir serta kendala yang dihadapi dalam memperoleh air bersih.

Berdasarkan hasil observasi dan diskusi dengan masyarakat, diketahui bahwa kualitas air sumur mengalami penurunan akibat masuknya lumpur, sedimen, dan material lain yang terbawa banjir. Air sumur tampak keruh dan kurang layak digunakan secara langsung untuk kebutuhan domestik maupun aktivitas ibadah. Selain itu, sistem pengambilan air masih dilakukan secara manual dan belum didukung oleh fasilitas penyaringan maupun penampungan air yang memadai. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya penerapan sistem penyediaan air bersih yang mampu meningkatkan kualitas air sekaligus mempermudah akses masyarakat terhadap sumber air yang lebih layak.

Kegiatan survei dan identifikasi permasalahan dilakukan secara langsung di lokasi bersama masyarakat sebagai mitra kegiatan untuk memastikan solusi yang dirancang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lapangan. Dokumentasi kegiatan survei dan identifikasi permasalahan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kegiatan survei lapangan dan identifikasi permasalahan sumber air di Meunasah Tuha, Kecamatan Manyak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang.

Perancangan Sistem Penyediaan Air Bersih

Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan dan kondisi sumber air di lokasi mitra, dilakukan perancangan sistem penyediaan air bersih yang terdiri atas pompa air, unit filtrasi, tandon penampungan, dan jaringan perpipaan. Sistem dirancang untuk mengalirkan air dari sumur komunal menuju unit filtrasi menggunakan pompa air, kemudian menyalurkannya ke tandon penampungan sebelum didistribusikan kepada masyarakat. Perancangan sistem mempertimbangkan aspek kemudahan operasional, efektivitas penyaringan, kemudahan perawatan, serta keberlanjutan penggunaan oleh masyarakat.

Unit filtrasi dirancang menggunakan dua tabung filter yang dipasang secara seri untuk meningkatkan efektivitas proses penyaringan. Sistem ini dilengkapi dengan mekanisme backwash yang berfungsi untuk membersihkan media filtrasi dari endapan dan kotoran yang terakumulasi selama proses operasi. Penerapan sistem backwash diharapkan dapat mempertahankan kinerja penyaringan serta memperpanjang umur pakai media filtrasi tanpa memerlukan pembongkaran unit filter secara berkala.

Media filtrasi yang digunakan terdiri atas kerikil, pasir silika, dan karbon aktif yang disusun secara berlapis sesuai fungsi masing-masing. Kerikil berfungsi sebagai media penahan partikel berukuran besar sekaligus menjaga kestabilan lapisan filter. Pasir silika digunakan sebagai media utama untuk mengurangi tingkat kekeruhan air dengan menyaring partikel-partikel tersuspensi. Karbon aktif berperan sebagai adsorben yang mampu mengurangi warna, bau, serta beberapa senyawa organik yang terkandung dalam air.

Konfigurasi dua tabung filter yang dipasang secara seri dipilih untuk meningkatkan efisiensi penyaringan melalui proses filtrasi bertahap sehingga kualitas air yang dihasilkan menjadi lebih baik dibandingkan sistem penyaringan satu tahap. Desain sistem filtrasi yang digunakan pada kegiatan ini ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. *Unit filtrasi air menggunakan dua tabung filter yang dilengkapi sistem backwash.*

Fabrikasi dan Konstruksi Sistem

Tahap fabrikasi dilakukan dengan menyiapkan dan merakit seluruh komponen yang dibutuhkan dalam sistem penyediaan air bersih, meliputi unit filtrasi, media filter, pompa air, tandon penampungan, serta jaringan perpipaan. Pada tahap ini dilakukan perakitan dua unit tabung filtrasi yang dilengkapi dengan sistem backwash untuk memudahkan proses pembersihan media penyaring. Selain itu, dilakukan pemasangan media filtrasi ke dalam masing-masing tabung filter sesuai dengan susunan lapisan yang telah dirancang, yaitu kerikil, pasir silika, dan karbon aktif.

Kerikil berfungsi sebagai media penyaring awal untuk menahan partikel berukuran besar dan menjaga kestabilan lapisan filter. Pasir silika digunakan sebagai media utama untuk mengurangi tingkat kekeruhan air dengan menyaring partikel-partikel tersuspensi yang terbawa aliran air. Sementara itu, karbon aktif berfungsi sebagai adsorben yang membantu mengurangi warna, bau, dan kandungan bahan organik tertentu sehingga kualitas fisik air menjadi lebih baik.

Tahap konstruksi juga mencakup pemasangan komponen perpipaan, katup pengatur aliran, serta jalur backwash yang berfungsi mendukung proses operasi dan pemeliharaan unit filtrasi. Seluruh komponen dirakit dan diperiksa secara bertahap untuk memastikan tidak terjadi kebocoran pada sambungan pipa serta memastikan aliran air dapat mengalir dengan baik melalui setiap unit penyaringan.

Kegiatan fabrikasi dan konstruksi dilakukan sebelum proses instalasi di lokasi mitra sehingga seluruh komponen telah siap digunakan pada saat pemasangan sistem. Dokumentasi proses fabrikasi dan konstruksi unit filtrasi ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Proses fabrikasi dan konstruksi unit filtrasi air di lokasi mitra.

Instalasi Sistem

Instalasi sistem dilakukan setelah seluruh komponen selesai difabrikasi dan dinyatakan siap untuk dioperasikan. Tahap ini meliputi pemasangan pompa air pada sumur komunal, pemasangan dua unit tabung filtrasi yang dilengkapi sistem backwash, pemasangan tandon penampungan air pada lantai dua area tempat wudhu, serta penyambungan jaringan perpipaan yang menghubungkan seluruh komponen sistem.

Proses instalasi diawali dengan pemasangan pompa air untuk mengalirkan air dari sumur menuju unit filtrasi. Selanjutnya dilakukan pemasangan dua tabung filtrasi secara seri agar proses penyaringan dapat berlangsung secara bertahap. Setelah itu, tandon penampungan dipasang pada lokasi yang telah disepakati bersama mitra, yaitu di lantai dua area tempat wudhu Meunasah Tuha. Posisi tersebut dipilih karena memiliki elevasi yang cukup untuk mendukung distribusi air secara gravitasi menuju fasilitas wudhu tanpa memerlukan konstruksi rangka tambahan.

Sistem yang telah terpasang bekerja dengan cara memompa air dari sumur komunal menuju tabung filtrasi pertama untuk proses penyaringan awal. Air kemudian dialirkan ke tabung filtrasi kedua untuk proses penyaringan lanjutan sebelum ditampung di dalam tandon. Selanjutnya, air hasil filtrasi didistribusikan melalui jaringan perpipaan menuju keran-keran tempat wudhu yang berada di lingkungan Meunasah Tuha. Dengan sistem tersebut, masyarakat dapat memperoleh akses terhadap air yang lebih bersih untuk keperluan berwudhu dan kebutuhan air lainnya di lingkungan meunasah.

Selama proses instalasi dilakukan pemeriksaan terhadap sambungan perpipaan, katup pengatur aliran, dan sistem backwash untuk memastikan seluruh komponen berfungsi dengan baik serta tidak terjadi kebocoran pada sistem. Dokumentasi kegiatan instalasi sistem penyediaan air bersih di lokasi mitra ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. *Proses instalasi sistem filtrasi air.*

Uji Coba dan Evaluasi Kinerja Sistem

Setelah instalasi selesai dilakukan, sistem diuji untuk memastikan seluruh komponen berfungsi dengan baik. Pengujian dilakukan terhadap kinerja pompa, kelancaran aliran air, fungsi sistem backwash, dan efektivitas proses filtrasi.

Evaluasi kualitas air dilakukan dengan membandingkan kondisi fisik air sebelum dan sesudah proses filtrasi berdasarkan parameter visual yang meliputi tingkat kekeruhan, warna air, dan keberadaan partikel tersuspensi.
Sosialisasi dan Pelatihan Masyarakat

Tahap akhir berupa sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat mengenai prinsip kerja sistem, prosedur pengoperasian pompa, penggunaan sistem filtrasi, pelaksanaan backwash, serta perawatan rutin media filter. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat sehingga mampu mengoperasikan serta memelihara sistem secara mandiri setelah program pengabdian selesai dilaksanakan.

Hasil Dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di Meunasah Tuha, Kecamatan Manyak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang berhasil menghasilkan satu unit sistem penyediaan air bersih berbasis teknologi filtrasi yang memanfaatkan sumber air sumur komunal sebagai sumber utama. Sistem yang dibangun terdiri atas pompa air, dua unit tabung filtrasi yang dipasang secara seri dan dilengkapi sistem backwash, tandon penampungan air, serta jaringan perpipaan yang terhubung langsung dengan fasilitas tempat wudhu Meunasah Tuha.

Sistem tersebut dirancang untuk mengatasi permasalahan kualitas air yang menurun akibat banjir yang melanda wilayah Aceh Tamiang pada akhir tahun 2025. Sebelum kegiatan dilaksanakan, masyarakat masih memanfaatkan air sumur yang tampak keruh karena keterbatasan sumber air alternatif. Setelah sistem filtrasi dipasang, air sumur terlebih dahulu melewati dua tahap penyaringan sebelum ditampung dalam tandon dan didistribusikan menuju fasilitas wudhu.

Dokumentasi sistem filtrasi yang telah selesai dipasang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. *Sistem penyediaan air bersih berbasis filtrasi yang telah terpasang di Meunasah Tuha.*

Luaran utama kegiatan ini berupa produk teknologi tepat guna dalam bentuk sistem filtrasi air yang dapat dioperasikan secara mandiri oleh masyarakat. Keunggulan sistem yang dibangun adalah konstruksinya relatif sederhana, mudah dioperasikan, menggunakan media filtrasi yang mudah diperoleh di pasaran, serta memiliki sistem *backwash* yang memudahkan proses perawatan. Selain itu, penempatan tandon pada lantai dua area tempat wudhu memungkinkan distribusi air berlangsung secara gravitasi sehingga tidak memerlukan pompa tambahan pada sisi distribusi.
Meskipun demikian, sistem ini masih memiliki keterbatasan. Teknologi filtrasi yang digunakan lebih difokuskan untuk memperbaiki kualitas fisik air, khususnya menurunkan tingkat kekeruhan dan mengurangi partikel tersuspensi.

Hasil pengamatan selama kegiatan menunjukkan adanya perubahan kondisi fisik air setelah melewati proses filtrasi. Sebelum dilakukan penyaringan, air sumur memiliki tingkat kekeruhan yang cukup tinggi dan terlihat berwarna kecokelatan akibat kandungan lumpur serta sedimen yang terbawa banjir. Setelah melewati dua tahap filtrasi, kondisi air tampak lebih jernih dan jumlah partikel tersuspensi yang terlihat secara visual mengalami penurunan.

Perbandingan kondisi air sebelum dan sesudah filtrasi ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. *Perbandingan kondisi air sebelum dan sesudah melewati sistem filtrasi.*

Penurunan tingkat kekeruhan tersebut menunjukkan bahwa media kerikil, pasir silika, dan karbon aktif mampu bekerja sesuai fungsinya dalam menyaring partikel-partikel yang terdapat dalam air. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Iskandar et al. (2022) yang menyatakan bahwa filtrasi sederhana mampu menghasilkan air yang lebih jernih dan layak digunakan masyarakat. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Suhartawan et al. (2023) dan Pramono et al. (2025) yang menunjukkan bahwa kombinasi media filtrasi efektif dalam memperbaiki kualitas fisik air sumur.

Setelah sistem selesai dipasang dan diuji coba, masyarakat mulai memanfaatkan air hasil filtrasi untuk kebutuhan berwudhu dan aktivitas lainnya di lingkungan Meunasah Tuha. Keberadaan sistem ini memberikan manfaat langsung karena masyarakat tidak lagi harus menggunakan air sumur yang keruh sebagaimana kondisi setelah banjir.

Air yang telah melalui proses penyaringan ditampung pada tandon dan selanjutnya dialirkan menuju keran-keran tempat wudhu melalui sistem distribusi gravitasi. Dengan demikian, kebutuhan air untuk kegiatan ibadah dapat terpenuhi secara lebih baik dibandingkan sebelum adanya sistem filtrasi.

Dokumentasi pemanfaatan air hasil filtrasi oleh masyarakat ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. *Pemanfaatan air hasil filtrasi pada fasilitas wudhu Meunasah Tuha.*

P Selain menghasilkan luaran berupa sistem filtrasi air, kegiatan pengabdian ini juga berkontribusi terhadap peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam pengelolaan sarana penyediaan air bersih. Kegiatan sosialisasi dan pelatihan dilaksanakan setelah seluruh sistem selesai dipasang dan beroperasi dengan baik. Materi yang disampaikan meliputi prinsip kerja sistem filtrasi, fungsi masing-masing komponen, prosedur pengoperasian pompa air, tata cara pelaksanaan backwash, serta langkah-langkah perawatan rutin yang diperlukan untuk menjaga kinerja sistem.

Melalui kegiatan tersebut, masyarakat memperoleh pemahaman mengenai pentingnya pengolahan air sebelum digunakan serta cara menjaga keberlanjutan operasional sistem filtrasi yang telah dibangun. Masyarakat juga diberikan kesempatan untuk melakukan praktik langsung pengoperasian sistem sehingga mampu memahami prosedur penggunaan dan pemeliharaan secara lebih baik. Pendekatan partisipatif yang diterapkan selama kegiatan memungkinkan terjadinya transfer pengetahuan dan keterampilan secara efektif antara tim pelaksana dan masyarakat.

Keterlibatan masyarakat sejak tahap survei, perancangan, instalasi, hingga pelatihan menjadi faktor penting dalam mendukung keberlanjutan program. Dengan meningkatnya pemahaman masyarakat terhadap fungsi dan cara kerja sistem, diharapkan masyarakat mampu melakukan pengoperasian, pemantauan, serta pemeliharaan sederhana secara mandiri setelah program pengabdian selesai dilaksanakan. Hasil ini sejalan dengan Hidayat et al. (2023) yang menyatakan bahwa keterlibatan aktif masyarakat dalam kegiatan mitigasi dan pemulihan pascabencana dapat meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengelola sumber daya dan sarana yang dimiliki secara berkelanjutan.

Dokumentasi kegiatan sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. *Kegiatan sosialisasi dan pelatihan pengoperasian serta pemeliharaan sistem filtrasi air kepada masyarakat di Meunasah Tuha, Kecamatan Manyak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang.*

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah berhasil mencapai tujuan yang ditetapkan melalui pembangunan dan implementasi sistem penyediaan air bersih berbasis teknologi filtrasi di Meunasah Tuha, Kecamatan Manyak Payed,

Kabupaten Aceh Tamiang. Sistem yang terdiri atas dua unit tabung filtrasi dengan mekanisme backwash, pompa air, tandon penampungan, dan jaringan perpipaan telah berfungsi dengan baik dalam mendukung penyediaan air bersih untuk fasilitas wudhu dan kebutuhan masyarakat di lingkungan meunasah.

Keberhasilan program ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi tepat guna yang dirancang sesuai kebutuhan masyarakat dapat menjadi salah satu alternatif solusi dalam mendukung penyediaan air bersih pada wilayah terdampak bencana banjir. Pendekatan partisipatif yang melibatkan masyarakat sejak tahap perencanaan hingga pengoperasian sistem juga menjadi faktor penting dalam mendukung keberlanjutan pemanfaatan teknologi yang telah diterapkan.

Sebagai bentuk serah terima hasil kegiatan kepada mitra, dilakukan penyerahan sistem filtrasi air kepada pengurus dan perwakilan masyarakat Meunasah Tuha sebagai penanggung jawab pengelolaan dan pemeliharaan sistem ke depannya. Dokumentasi penyerahan sistem filtrasi air kepada mitra ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. *Penyerahan sistem filtrasi air kepada pengurus dan perwakilan masyarakat Meunasah Tuha sebagai mitra kegiatan pengabdian kepada masyarakat.*

Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) yang dilaksanakan di Meunasah Tuha, Kecamatan Manyak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang telah berhasil mengimplementasikan teknologi filtrasi air sebagai solusi penyediaan air bersih pascabanjir. Sistem yang dibangun terdiri atas pompa air, dua unit tabung filtrasi yang dilengkapi dengan sistem backwash, tandon penampungan, serta jaringan perpipaan yang terintegrasi dengan fasilitas tempat wudhu. Sistem filtrasi menggunakan kombinasi media kerikil, pasir silika, dan karbon aktif yang disusun secara bertingkat untuk meningkatkan kualitas fisik air sumur yang terdampak banjir.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sistem filtrasi yang diterapkan mampu memperbaiki kualitas fisik air sumur yang sebelumnya keruh akibat masuknya lumpur dan sedimen pascabanjir. Air hasil filtrasi tampak lebih jernih, serta lebih layak digunakan untuk

kebutuhan berwudhu dan aktivitas masyarakat di lingkungan Meunasah Tuha. Selain menghasilkan sarana penyediaan air bersih, kegiatan ini juga meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat mengenai pengoperasian, pemeliharaan, serta pelaksanaan backwash pada sistem filtrasi sehingga mendukung keberlanjutan pemanfaatan sistem secara mandiri.

Secara keseluruhan, penerapan teknologi filtrasi air berbasis media kerikil, pasir silika, dan karbon aktif terbukti menjadi solusi yang sederhana, ekonomis, dan mudah diterapkan untuk mendukung penyediaan air bersih pada wilayah terdampak bencana banjir. Keberhasilan program ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi tepat guna yang disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat dapat menjadi salah satu alternatif dalam mendukung pemulihan sarana air bersih dan peningkatan kualitas hidup masyarakat pascabencana.

Daftar Rujukan

Agustina, A., Laila, A. F., Prasyawan, E., & Ginting, R. (2026). Informasi banjir di Aceh Tamiang: Citizen-generated content versus klarifikasi pemerintah. Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika dan Komunikasi, 7(1), 178–187. https://doi.org/10.63447/jimik.v7i1.1782

Akbar, R., Asyura, F., Novita, N., Safitri, F., & Fitria, F. (2025). Analisis kesiapsiagaan dan respon masyarakat Aceh terhadap bencana hidrometeorologi: Studi kasus pasca-banjir bandang Sumatera tahun 2025. Jurnal Human Care and Technology Management, 11(2). https://doi.org/10.33143/jhtm.v11i2.5741

Badrun, Y., Mukhtar, H., & Wijaya, S. A. (2026). Respon kebencanaan hidrometeorologi lintas provinsi (Sumatera Barat, Sumatera Utara, dan Aceh). Jurnal Pengabdian UntukMu NegeRI, 10(1), 169–174. https://doi.org/10.37859/jpumri.v10i1.11226

Fortuna, D., Aji, S. B., Sari, H. N. I., Rois, I., Mulyaningsih, T., & Narto. (2025). Peningkatan kualitas air sumur gali pascabanjir melalui edukasi penyehatan air dan penerapan teknologi chlorine diffuser di Desa Tanggirejo. Jurnal Pengabdian Masyarakat (PIMAS), 5(1). https://doi.org/10.35960/pimas.v5i1.2092

Hasibuan, A. Z. (2026). Implementasi sistem filter air bersih sebagai solusi penyediaan air layak pakai pascabencana di Desa Kaseh Sayang. Jurnal Hasil Pengabdian Masyarakat (JURIBMAS), 4(3), 699–704. https://doi.org/10.62712/juribmas.v4i3.933

Haura, R. K., Hilmiawan, R., & Sutowo, S. N. (2025). Dampak penyakit yang disebabkan oleh banjir dan penanggulangan serta peran pemerintah. JURIHUM: Jurnal Inovasi dan Humaniora, 2(6), 455–462. https://jurnalmahasiswa.com/index.php/Jurihum/article/view/2674

Hidayat, A. R., Wahyuningsih, T., Ilmi, M. K., Ernawati, A., Swahip, S., Zarkasi, A., Muttaqin,

A., Yustissiani, E., Rasikun, H., Samengasbumi, R. P., Irawan, F., Amaelisa, V., & Haryadi, F. E. (2023). Penyuluhan bahaya dan upaya mitigasi bencana hidrometeorologi di Desa Lembah Sari, Kecamatan Batu Layar, Kabupaten Lombok Barat. Rengganis Jurnal Pengabdian Masyarakat, 3(2), 179–188. https://doi.org/10.29303/rengganis.v3i2.347

Iskandar, Y., Wahyuni, R. S., Rohmat, R., Darwis, R., & Oktaviani, I. (2022). Filtrasi air dengan menggunakan alat sederhana untuk menghasilkan air bersih bagi warga Desa Cikurutug Kecamatan Cireunghas. PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat, 7(1), 74–79. https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v7i1.2301

Lestari, D., Meylissa, M., & Sartika, D. (2026). Sosialisasi tanggap bencana banjir Aceh Tamiang tahun 2025. Transformasi Masyarakat: Jurnal Inovasi Sosial dan Pengabdian, 3(1). https://doi.org/10.62383/transformasi.v3i1.3029

Makmun, M., Haryati, E., Sunarya, A., & Pramudiana, I. D. (2025). Penguatan peran masyarakat dalam mendukung keberlanjutan operasi rumah pompa untuk mitigasi banjir di Kabupaten Sampang. Konstitusi: Jurnal Hukum, Administrasi Publik, dan Ilmu Komunikasi, 2(2), 196–212. https://doi.org/10.62383/konstitusi.v2i2.575

Pramono, S. A., Rustendi, I., Sanggoro, H. B., Rachmanudin, M. E., & Muda, J. B. (2025). Penerapan teknologi pengolahan air bersih berbasis filtrasi sederhana untuk masyarakat Desa Papringan, Kecamatan Banyumas, Kabupaten Banyumas. Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan, 4(2). https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3464

Puspita, N. A., & Hayat, E. (2025). Dampak kesehatan pasca banjir bandang di Indonesia dan implikasinya untuk penanganan pascabanjir di Kabupaten Aceh Tamiang, November 2025. Jurnal Kedokteran Nanggroe Medika, 8(4). https://doi.org/10.35324/jknamed.v8i4.367

Sari, I. J., Kambuna, B. N. H., Nadillah, S., Madani, W. F., Auliya, R., & Wulandari, A. (2025). Development of STEM-based water filtration to improve water quality in Pontang. Jurnal Studi Kasus Kegiatan Masyarakat, 3(2), 53–58. https://doi.org/10.53889/jskkm.v3i2.748

Siregar, H. I., & Siregar, S. (2026). Banjir Sumatera 2025: Refleksi maqāṣid syarī'ah dalam pengelolaan hutan dan konsekuensi ekonomi eksploitasi. At-Tanmiyah: Jurnal Ekonomi dan Bisnis Islam, 5(1). https://doi.org/10.65778/atjebi.v5i1.102

Suhartawan, B., Haurissa, J., Iriyanto, S. M., Rumawak, S. A., & Suyatno, S. (2023). Pendampingan pembuatan pengolahan air sumur dengan teknologi filtrasi bertingkat untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat Kampung Yamta. Abdimas Dinamis, 4(2). https://doi.org/10.58839/jad.v4i2.1228