

Penerapan Teknologi Tepat Guna Filter Air 1354 dalam Meningkatkan Kualitas Air Jernih di Masjid Assa'ada Desa Paya Rabo Lhok

Haryo Triajie¹, Ansori², Candra Nova Putri³, Sohieb⁴, Khula Khusnita⁵, Ahmad Favian Maulana⁶

Prodi Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Trunodjoyo Madura, Indonesia¹

Prodi Ilmu Hukum, Universitas Trunodjoyo Madura, Indonesia²

Prodi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia, Universitas Trunodjoyo Madura, Indonesia³

Prodi Teknik Mesin, Universitas Trunodjoyo Madura, Indonesia⁴

Prodi Psikologi, Universitas Trunodjoyo Madura, Indonesia⁵

Prodi Pendidikan IPA, Universitas Trunodjoyo Madura, Indonesia⁶

Email Korespondensi: nopaae2855@gmail.com

INFO ARTIKEL

Histori Artikel:

Diterima 07-06-2026

Disetujui 13-06-2026

Diterbitkan 15-06-2026

ABSTRACT

Banjir bandang yang melanda Aceh dan Sumatera pada akhir November 2025 mengakibatkan pencemaran sumber air Masjid Assa'ada Desa Paya Rabo Lhok, Kecamatan Sawang, Aceh Utara. Air masjid berubah keruh dan berbau akibat infiltrasi lumpur banjir, sehingga mengganggu kelancaran aktivitas ibadah jamaah. Kegiatan pengabdian ini bertujuan memulihkan kualitas air masjid melalui penerapan teknologi tepat guna Filter Air Fiber Reinforced Plastic (FRP) 1354 sekaligus meningkatkan kapasitas pengurus masjid dalam mengelola sistem pengolahan air secara mandiri. Metode pelaksanaan mencakup tiga tahap, yaitu pra pelaksanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pengukuran kualitas air dilakukan sebanyak lima kali menggunakan parameter PPM (Parts Per Million) sebelum dan sesudah filtrasi, kemudian dianalisis menggunakan uji t berpasangan (paired sample t-test). Hasil pengukuran menunjukkan penurunan nilai PPM dari 177 PPM sebelum filtrasi menjadi 162–166 PPM setelah filtrasi. Uji t berpasangan menghasilkan nilai t hitung sebesar 14,7 yang lebih besar dari t tabel 2,776 pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, sehingga penurunan nilai PPM dinyatakan signifikan secara statistik. Filter Air FRP 1354 terbukti efektif menurunkan kandungan zat terlarut, mudah dioperasikan, tahan korosi, dan layak diterapkan sebagai solusi pengolahan air jangka panjang di fasilitas masjid pedesaan. Kegiatan ini berhasil memulihkan ketersediaan air layak pakai di Masjid Assa'ada pascabencana dan meningkatkan kemandirian pengurus masjid dalam mengelola sistem filtrasi secara berkelanjutan.

Keyword: Filter Air;FRP 1354; KKNT Kemanusiaan; Teknologi Tepat Guna

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

Triajie, H. ., Ansori, A., Putri, C. N. ., Sohib, S., Khusnita, K., & Maulana, A. F. . (2026). Penerapan Teknologi Tepat Guna Filter Air 1354 dalam Meningkatkan Kualitas Air Jernih di Masjid Assa'ada Desa Paya Rabo Lhok. *Indonesia Berdampak: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 333-344. <https://doi.org/10.63822/5zar4203>



PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan dasar yang tidak dapat dilepaskan dari seluruh aspek kehidupan manusia, termasuk dalam menopang kelancaran aktivitas ibadah di fasilitas keagamaan. Masjid sebagai pusat kegiatan keagamaan dan sosial umat Islam membutuhkan pasokan air yang memenuhi standar kualitas yang layak secara terus-menerus. Kebutuhan air di masjid tidak terbatas pada keperluan wudhu sebagai syarat sahnya ibadah shalat, melainkan juga mencakup sanitasi lingkungan, kebersihan fasilitas, dan konsumsi jamaah (Deri dkk., 2024). Ketika kualitas air di fasilitas masjid terganggu, dampaknya tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga menyentuh dimensi keabsahan ibadah dan kesehatan seluruh jamaah yang beraktivitas di dalamnya. Banjir bandang yang melanda Aceh, Sumatera Utara, dan Sumatera Barat pada akhir November 2025 menjadi salah satu bencana ekologis berskala besar yang mengakibatkan kerusakan infrastruktur dan pencemaran sumber air secara masif. Peristiwa tersebut dipicu oleh cuaca ekstrem dengan curah hujan berkepanjangan yang dipengaruhi oleh bibit siklon tropis, sehingga memicu luapan sungai secara tiba-tiba di berbagai wilayah (Fortuna dkk., 2026). Akibat banjir bandang ini, lumpur tebal beserta material sedimen terbawa ke dalam pemukiman, meresap ke sumber-sumber air masyarakat, dan mencemari berbagai fasilitas umum termasuk masjid. Masjid Assa'ada di Desa Paya Rabo Lhok termasuk di antara fasilitas yang mengalami dampak serius, di mana sumber air masjid yang semula layak pakai berubah menjadi keruh pekat akibat infiltrasi lumpur banjir bandang ke dalam sistem sumber air yang digunakan jamaah sehari-hari. Kondisi air keruh dan berlumpur pasca banjir bandang merupakan permasalahan yang telah banyak didokumentasikan dalam berbagai kajian pengabdian masyarakat. (Hasibuan, 2026) melaporkan bahwa bencana banjir di Kabupaten Aceh Tamiang pada November 2025 menyebabkan air sumur warga di Desa Kaseh Sayang menjadi keruh, berwarna kecoklatan, dan berbau akibat tercemar lumpur serta sedimen pascabanjir, sehingga tidak lagi layak digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Permasalahan serupa juga terjadi di wilayah lain terdampak banjir bandang Sumatera, di mana (Fransiska dkk., 2026) mendokumentasikan bahwa infrastruktur air bersih seperti saluran air, sumur gali, dan jaringan distribusi air mengalami kerusakan dan pencemaran akibat lumpur serta material banjir, yang berdampak pada ratusan hingga ribuan kepala keluarga di Sumatera Barat. Lebih lanjut, (Fortuna dkk., 2026) dalam kajiannya di wilayah pascabanjir Kabupaten Grobogan menegaskan bahwa banjir menyebabkan peningkatan konsentrasi bakteri Coliform dan kekeruhan air pada sumur gali secara signifikan, sementara sebagian besar masyarakat masih mengonsumsi air sumur yang tidak diolah sehingga membahayakan kesehatan mereka. Kondisi yang dialami Masjid Assa'ada Desa Paya Rabo Lhok mencerminkan pola permasalahan yang sama, yaitu sumber air yang semula layak berubah menjadi tidak layak pakai akibat terjangan lumpur banjir bandang, dan membutuhkan penanganan segera agar aktivitas ibadah jamaah dapat kembali berjalan normal.

Permasalahan kualitas air pada fasilitas keagamaan, khususnya masjid di wilayah pedesaan, sesungguhnya bukan hanya terjadi dalam konteks bencana. Bahkan dalam kondisi normal, banyak masjid pedesaan menghadapi tantangan serupa. (Deri dkk., 2024) mencatat bahwa Masjid Al Mushlih di Desa Wargaluyu, Kecamatan Arjasari, Kabupaten Bandung, menghadapi masalah serius terkait kualitas air yang kerap tercemar berbagai kontaminan, termasuk bakteri patogen dan bahan kimia, sehingga mengganggu kegiatan ibadah dan sosial jamaah. Kondisi yang tidak jauh berbeda juga ditemui di Masjid Nur Ikhlas, Desa Buluh Cina, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar, di mana sumber air dari sumur gali terkontaminasi kadar logam besi (Fe) dan mangan (Mn) yang tinggi sehingga tidak memenuhi standar air bersih yang ditetapkan Kementerian Kesehatan RI. Fakta-fakta ini menunjukkan bahwa persoalan kualitas air di masjid bersifat sistemik dan menuntut solusi yang tepat sasaran, tidak hanya bersifat sementara.

Salah satu pendekatan yang terbukti efektif, terjangkau, dan dapat diadaptasi di berbagai kondisi adalah penerapan teknologi tepat guna berupa sistem filtrasi air. Teknologi ini memanfaatkan media penyaring berlapis umumnya terdiri dari kerikil, pasir silika, arang aktif, dan ijuk untuk menyaring partikel lumpur, sedimen, serta kontaminan lainnya secara bertahap. (Pratikno dkk., 2024) Dalam kegiatan pengabdian di Panti Asuhan Yaumiddin, Kota Balikpapan, membuktikan bahwa implementasi sistem filtrasi air berhasil menurunkan nilai kekeruhan secara drastis dari 0,994 NTU menjadi 0,126 NTU, serta menurunkan padatan terlarut (TSS) dari 178 ppm menjadi 29 ppm sebuah capaian yang menunjukkan efektivitas teknologi filtrasi berlapis dalam mengolah air keruh menjadi air yang memenuhi baku mutu. Senada dengan itu, (Kristianto dkk., 2017) dalam pengabdiannya di lingkungan Masjid Al-Ikhlas, Desa Cukanggenteng, Ciwidey, Kabupaten Bandung, melaporkan bahwa sistem penyaring pasir bertahap yang diterapkan berhasil menurunkan turbiditas air hingga 91,06%, dengan nilai turbiditas akhir sebesar 8,445 NTU yang telah memenuhi baku mutu air bersih sesuai Permenkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990. Keberhasilan serupa dilaporkan oleh (Chandrasari dkk., 2026) dalam pengabdian pascabanjir di Desa Pantai Cempa, Aceh Tamiang, di mana implementasi teknologi filtrasi air multi-tahap berhasil meningkatkan kualitas air menjadi lebih jernih dan layak digunakan, sekaligus mendorong masyarakat untuk mampu mengoperasikan dan merawat sistem secara mandiri pasca serah kelola.

Selain bukti efektivitas teknis, berbagai kajian juga menekankan pentingnya dimensi pemberdayaan masyarakat dalam kegiatan penerapan teknologi tepat guna filter air. (Hasibuan, 2026) menegaskan bahwa kegiatan pengabdian filter air tidak hanya meningkatkan kualitas air secara visual, tetapi juga meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pentingnya pengolahan air bersih serta cara penggunaan dan perawatan filter air secara mandiri sehingga manfaat kegiatan bersifat berkelanjutan. (Fransiska dkk., 2026) memperkuat hal ini dengan menyatakan bahwa dalam konteks pemulihan pascabencana, penerapan teknologi sanitasi air yang sederhana dan tepat guna perlu dibarengi dengan pelatihan manajemen sanitasi, penyusunan prosedur operasional standar (SOP) pemeliharaan, serta pelibatan aktif masyarakat agar sistem dapat terus berfungsi secara optimal dalam jangka panjang. Komponen pemberdayaan ini menjadi sangat krusial mengingat kapasitas sumber daya manusia pengurus masjid di pedesaan yang umumnya masih terbatas dalam aspek pengelolaan teknologi pengolahan air.

Berdasarkan keseluruhan kondisi dan kajian yang telah dipaparkan, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan menerapkan teknologi tepat guna Filter Air 1354 di Masjid Assa'ada Desa Paya Rabo Lhok sebagai respons langsung terhadap dampak banjir bandang Sumatera 2025 yang menyebabkan air masjid menjadi keruh berlumpur. Metode pelaksanaan kegiatan mencakup beberapa tahapan, yaitu: (1) survei lapangan untuk mengidentifikasi kondisi fisik kualitas air dan kebutuhan instalasi; (2) koordinasi dengan pengurus masjid dan tokoh masyarakat; (3) sosialisasi program kepada jamaah; (4) instalasi Filter Air 1354 beserta pengujian kualitas air sebelum dan sesudah pemasangan; serta (5) pendampingan dan pelatihan kepada pengurus masjid dalam pengoperasian dan perawatan alat secara mandiri. Kontribusi utama dari kegiatan ini adalah pemulihan ketersediaan air jernih yang layak pakai bagi jamaah Masjid Assa'ada secara berkelanjutan pasca bencana, peningkatan kapasitas pengurus masjid dalam mengelola sistem pengolahan air secara mandiri, serta tersedianya model penerapan teknologi tepat guna filter air yang dapat direplikasi oleh masjid-masjid lain di kawasan pedesaan khususnya wilayah rawan bencana yang menghadapi permasalahan kualitas air serupa. Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan dampak nyata bagi pemulihan aktivitas ibadah dan peningkatan derajat kesehatan lingkungan masjid secara menyeluruh.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan menggunakan pendekatan partisipatif yang melibatkan pengurus Masjid Assa'ada, tokoh masyarakat, dan jamaah Desa Paya Rabo Lhok secara aktif dalam setiap tahapan kegiatan. Metode pelaksanaan dibagi ke dalam tiga tahap utama, yaitu pra pelaksanaan, pelaksanaan, dan evaluasi, yang dirancang secara berurutan dan sistematis guna memastikan hasil kegiatan yang optimal dan berkelanjutan. Tahap pra pelaksanaan merupakan fondasi dari keseluruhan kegiatan pengabdian. Pada tahap ini dilakukan serangkaian kegiatan persiapan yang mencakup observasi lapangan, identifikasi masalah, koordinasi dengan mitra, perencanaan teknis, serta pengujian awal kualitas air. Seluruh kegiatan pada tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa intervensi yang akan diberikan benar-benar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi nyata di lapangan.

1. Observasi Lapangan dan Identifikasi Masalah

Kegiatan diawali dengan observasi lapangan secara langsung ke lokasi Masjid Assa'ada Desa Paya Rabo Lhok. Tim pengabdian mengunjungi lokasi untuk mengamati kondisi fisik sumber air, sistem distribusi air yang ada, serta dampak yang ditimbulkan oleh lumpur banjir bandang terhadap kualitas air masjid. Dalam kegiatan ini juga dilakukan dokumentasi visual berupa foto kondisi air sebelum dilakukan penanganan. (Sudrajad dkk., 2025) menegaskan bahwa kegiatan observasi awal merupakan tahapan yang tidak dapat dilewati dalam pengabdian penerapan teknologi filter air, karena dari observasi inilah tim pengabdian dapat memahami secara akurat karakteristik pencemaran air, jenis kontaminan dominan, dan kebutuhan spesifik sistem filtrasi yang paling tepat untuk kondisi setempat. Hasil observasi di Masjid Assa'ada menunjukkan bahwa air sumber masjid berwarna coklat kekeruhan, mengandung partikel lumpur tersuspensi, dan berbau tidak sedap akibat infiltrasi material banjir bandang ke dalam sumber air.

2. Koordinasi dengan Mitra dan Sosialisasi Awal

Setelah observasi lapangan, tim pengabdian melakukan koordinasi intensif dengan pengurus Masjid Assa'ada, kepala desa, dan tokoh masyarakat Desa Paya Rabo Lhok. Koordinasi ini bertujuan untuk menyamakan persepsi mengenai permasalahan yang dihadapi, memperoleh dukungan kelembagaan, serta menyepakati rencana pelaksanaan kegiatan termasuk waktu, lokasi instalasi, dan pembagian peran antara tim pengabdian dan mitra. (Chandrasari dkk., 2026) dalam pengabdiannya di Desa Cimungkal menekankan bahwa survei kebutuhan mitra yang dilakukan secara langsung dan partisipatif sebelum instalasi merupakan kunci keberhasilan program, karena memastikan bahwa sistem yang dirancang benar-benar sesuai kebutuhan dan mendapat dukungan penuh dari komunitas sasaran. Pada sesi koordinasi ini juga dilakukan sosialisasi awal kepada pengurus masjid mengenai gambaran umum program, mekanisme kerja Filter Air 1354, serta manfaat yang diharapkan dari kegiatan pengabdian.

3. Pengujian Awal Kualitas Air (Pre-Test)

Sebagai baseline data, dilakukan pengujian awal kualitas air di Masjid Assa'ada sebelum instalasi filter dilaksanakan. Pengujian meliputi parameter fisik meliputi tingkat kekeruhan (*turbidity*), warna, dan bau. (Yasin dkk., 2024) menegaskan bahwa pengujian kualitas air sebelum dan sesudah filtrasi merupakan komponen metodologi yang esensial dalam kegiatan pengabdian penerapan teknologi filter air, karena data perbandingan tersebut menjadi bukti ilmiah yang sah untuk menilai efektivitas teknologi yang diterapkan sekaligus menjadi dasar pertanggungjawaban program kepada mitra dan pemangku kepentingan. Hasil pengujian awal ini didokumentasikan secara lengkap sebagai data pembanding pada tahap evaluasi.

4. Perancangan Teknis Instalasi Filter Air 1354

Berdasarkan hasil observasi dan pengujian awal, tim pengabdian menyusun rancangan teknis instalasi Filter Air 1354 yang disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan Masjid Assa'ada. Perencanaan mencakup penentuan titik instalasi yang optimal, spesifikasi media filtrasi yang akan digunakan, kapasitas sistem yang dibutuhkan, serta rancangan alur distribusi air bersih pasca filtrasi. Pada tahap ini juga dilakukan persiapan seluruh bahan dan peralatan yang diperlukan, termasuk komponen Filter Air 1354, media penyaring berlapis (kerikil, pasir silika, dan karbon aktif), pipa distribusi, serta peralatan pendukung instalasi.

Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan merupakan inti dari kegiatan pengabdian, yang mencakup dua kegiatan utama yang dilakukan secara berurutan, yaitu sosialisasi program kepada jamaah masjid dan instalasi Filter Air 1354 secara partisipatif.

1. Sosialisasi Program kepada Kepala Desa dan Takmir Masjid

Sebelum instalasi dilaksanakan, terlebih dahulu digelar kegiatan sosialisasi kepada kepala desa dan takmir masjid. Kegiatan sosialisasi bertujuan untuk meningkatkan pemahaman mengenai kondisi kualitas air yang sedang dihadapi, pentingnya air bersih dalam konteks ibadah dan kesehatan, serta mekanisme kerja dan manfaat Filter Air 1354 yang akan dipasang. (Sudrajad dkk., 2025) dalam pengabdian filter air di Kelurahan Gurabesi, Jayapura, menegaskan bahwa sosialisasi yang dilakukan sebelum penerapan teknologi tidak hanya berfungsi sebagai media informasi, tetapi juga sebagai sarana untuk membangun rasa kepemilikan (*sense of ownership*) masyarakat terhadap sistem filter yang akan dipasang sehingga masyarakat lebih termotivasi untuk merawat dan menjaga keberlanjutan sistem tersebut secara mandiri. Sosialisasi dilaksanakan menggunakan pendekatan dialogis dan diskusi terbuka agar seluruh peserta dapat menyampaikan pertanyaan dan kekhawatiran mereka secara langsung.

2. Instalasi Filter Air 1354

Instalasi Filter Air 1354 dilaksanakan secara partisipatif yang melibatkan tim pengabdian dan pengurus masjid secara bersama-sama. Keterlibatan pengurus masjid dalam proses instalasi dimaksudkan agar mereka memahami secara langsung komponen, cara kerja, dan prosedur pemasangan filter, sehingga dapat melakukan perawatan rutin secara mandiri di kemudian hari. Proses instalasi meliputi pemasangan unit filter, pengisian media penyaring berlapis sesuai urutan yang ditentukan (kerikil di lapisan bawah, pasir silika di lapisan tengah, dan karbon aktif di lapisan atas), pemasangan sistem perpipaan inlet dan outlet, serta uji coba aliran air secara langsung. (Chandrasari dkk., 2026) dalam kegiatan pengabdian mengemukakan bahwa tahap instalasi yang dilakukan secara kolaboratif antara tim pengabdian dan masyarakat sasaran terbukti lebih efektif dibandingkan instalasi yang hanya dilakukan oleh tim teknis secara sepihak, karena selain menghasilkan sistem yang berfungsi baik juga sekaligus mentransfer pengetahuan teknis secara langsung kepada pengguna akhir.

3. Pendampingan Pengoperasian dan Perawatan Alat

Setelah instalasi berhasil dilaksanakan dan air hasil filtrasi mengalir dengan baik, tim pengabdian melaksanakan sesi pendampingan teknis kepada pengurus masjid mengenai cara pengoperasian dan

perawatan Filter Air 1354 secara rutin. Materi pendampingan mencakup: cara membersihkan media filtrasi secara berkala, prosedur penggantian media penyaring yang sudah jenuh, tanda-tanda awal penurunan kinerja filter yang perlu diwaspadai, serta langkah-langkah penanganan gangguan sederhana. (Yasin dkk., 2024) dalam pengabdianannya mengenai penerapan teknologi filtrasi air sederhana menegaskan bahwa komponen pelatihan penggunaan dan perawatan filter kepada pengguna akhir merupakan elemen yang menentukan keberlanjutan manfaat kegiatan, karena tanpa pemahaman yang memadai tentang perawatan, sistem filter cenderung mengalami penurunan kinerja dan tidak dapat memberikan manfaat jangka panjang bagi masyarakat. Untuk memastikan pemahaman yang komprehensif, pendampingan dilakukan secara langsung (*hands-on*) dengan pengurus masjid mempraktikkan prosedur perawatan secara terbimbing.

Evaluasi

Tahap evaluasi dilaksanakan untuk mengukur efektivitas dan keberhasilan seluruh rangkaian kegiatan pengabdian, baik dari aspek peningkatan kualitas air secara fisik maupun peningkatan pemahaman dan kapasitas pengurus masjid dalam mengelola sistem filter secara mandiri.

1. Pengujian Kualitas Air Setelah Instalasi (Post-Test)

Pengujian kualitas air dilakukan kembali setelah Filter Air 1354 terpasang dan berfungsi, dengan menggunakan parameter dan metode pengujian yang sama dengan pengujian awal (*pre-test*). Parameter yang diuji meliputi tingkat kekeruhan, warna, dan bau air hasil filtrasi. Hasil pengujian pasca instalasi dibandingkan dengan data baseline untuk menilai seberapa besar penurunan kekeruhan dan peningkatan kejernihan air yang berhasil dicapai. (Chandrasari dkk., 2026) menegaskan bahwa analisis perbandingan data kualitas air sebelum dan sesudah penerapan sistem filtrasi baik melalui uji visual maupun pengukuran parameter terukur seperti TDS dan turbiditas merupakan metode evaluasi yang paling valid dan objektif dalam pengabdian penerapan teknologi tepat guna filter air, karena menghasilkan data empiris yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

2. Evaluasi Pemahaman Pengurus Masjid

Selain evaluasi kualitas air, dilakukan pula evaluasi terhadap peningkatan pemahaman pengurus masjid mengenai pengoperasian dan perawatan Filter Air 1354. Evaluasi ini dilakukan melalui observasi langsung terhadap kemampuan pengurus masjid dalam mempraktikkan prosedur perawatan secara mandiri, serta tanya jawab untuk mengidentifikasi pemahaman yang sudah memadai maupun aspek yang masih memerlukan penguatan. (Sudrajad dkk., 2025) melaporkan bahwa metode evaluasi berbasis peningkatan pengetahuan mitra yang dilakukan dengan mengukur kapasitas mitra sebelum dan sesudah kegiatan terbukti mampu memberikan gambaran yang komprehensif tentang dampak nyata kegiatan pengabdian terhadap kapasitas masyarakat sasaran.

3. Monitoring dan Rencana Keberlanjutan

Sebagai tindak lanjut dari seluruh rangkaian kegiatan, tim pengabdian menyusun mekanisme monitoring pasca kegiatan untuk memastikan sistem Filter Air 1354 di Masjid Assa'ada tetap berfungsi optimal dalam jangka panjang. Monitoring dilakukan melalui komunikasi berkala dengan pengurus masjid untuk memantau kondisi filter, kualitas air yang dihasilkan, dan kendala operasional yang mungkin ditemui. Rencana keberlanjutan juga mencakup penyusunan panduan perawatan tertulis yang diserahkan kepada pengurus masjid sebagai acuan dalam menjaga kinerja filter secara mandiri. (Sudrajad dkk.,



Hasil pengukuran tersebut terlihat bahwa terjadi penurunan nilai PPM setelah air melewati proses filtrasi. Penurunan nilai PPM menunjukkan bahwa terdapat pengurangan zat terlarut di dalam air setelah proses penyaringan dilakukan. Dalam mengetahui apakah perubahan tersebut signifikan atau tidak, maka dilakukan pengolahan data menggunakan metode paired sample t-test (uji t berpasangan).

2. Pengolahan Data Menggunakan Metode Uji t Berpasangan (*Paired Sample T-test*)

Metode *paired sample t-test* digunakan karena data berasal dari sampel air yang sama tetapi diukur pada dua kondisi yang berbeda, yaitu sebelum dan sesudah proses filtrasi. Penggunaan metode ini bertujuan untuk mengetahui apakah perubahan nilai PPM yang terjadi setelah penggunaan filter FRP memiliki perbedaan yang signifikan. Langkah pertama untuk mengetahui perbedaan yang signifikan adalah dengan melakukan hipotesis analisa secara manual.

a. Hipotesis

$$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0 \text{ atau } \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a = \mu_1 - \mu_2 \neq 0 \text{ atau } \mu_1 \neq \mu_2$$

b. Uji Statistik T

$$\alpha = 0,05$$

c. Wilayah Kritik

$$t_{hitung} < t_{\alpha;(n-1)} \text{ atau } t_{hitung} > t_{\alpha;(n-1)}$$

d. Perhitungan

$$t = \frac{\bar{D}}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

Tabel 2. Tabel Perhitungan Statistik

No.	Sebelum (x_i)	Sesudah (x_j)	($x_j - x_i$)	\bar{D}	$((x_j - x_i) - \bar{D})$	$((x_j - x_i) - \bar{D})^2$
1.	177	166	-11	-11,8	0,8	0,64
2.	177	166	-11		0,8	0,64
3.	177	166	-11		0,8	0,64
4.	177	166	-11		0,8	0,64
5.	177	162	-15		-3,2	10,24
	885	826	-59		0	12,8

- $\bar{D} = \frac{\sum(x_j - x_i)}{n} = \frac{-59}{5} = -11,8$
- $variansi(s^2) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n ((x_j - x_i) - \bar{D})^2$
 $= \frac{1}{5-1} (12,8) = 3,2$
- $SD = \sqrt{variansi} = \sqrt{3,2} = 1,78$ atau 1,79
- $t_{hitung} = \frac{\bar{D}}{\frac{SD}{\sqrt{n}}} = \frac{-11,8}{\frac{1,79}{\sqrt{5}}} = -14,7$ atau 14,7
- $t_{tabel} = t_{\alpha; (n-1)} = t_{0,05; 4}$
 $t_{tabel} = 2,776$
- $t_{hitung} = 14,7$
 $t_{hitung} > t_{tabel}$ Artinya H_0 ditolak atau H_a diterima.

3. Pembahasan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan filter FRP dapat menurunkan nilai PPM air setelah proses filtrasi dilakukan. Sebelum dilakukan filtrasi, nilai PPM air berada pada angka 177 ppm, sedangkan setelah filtrasi menurun menjadi rentang 162–166 PPM. Penurunan nilai PPM ini menunjukkan bahwa media filter di dalam tabung FRP mampu membantu mengurangi kandungan zat terlarut yang terdapat di dalam air. Berdasarkan hasil analisis menggunakan paired sample t-test, diperoleh nilai t hitung sebesar -14,7 yang secara absolut lebih besar dibandingkan t tabel sebesar 2,776. Hasil ini menunjukkan bahwa perubahan yang terjadi setelah proses filtrasi bersifat signifikan dan bukan terjadi secara kebetulan. Nilai negatif pada t hitung menunjukkan bahwa nilai PPM setelah filtrasi lebih rendah dibandingkan sebelum filtrasi. Hasil pengujian tersebut dapat dikatakan bahwa penggunaan filter FRP cukup efektif dalam membantu meningkatkan kualitas air. Selain mudah digunakan, filter FRP juga memiliki daya tahan yang baik karena tahan terhadap korosi dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama. Oleh karena itu, penggunaan filter FRP dapat menjadi salah satu alternatif yang dapat diterapkan untuk membantu memperoleh kualitas air yang lebih baik.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui penerapan teknologi tepat guna Filter Air Fiber Reinforced Plastic (FRP) 1354 di Masjid Assa'ada Desa Paya Rabo Lhok, Kecamatan Sawang, Aceh Utara, telah berhasil dilaksanakan dengan baik dan mencapai tujuan yang ditetapkan. Berdasarkan hasil kegiatan yang telah diuraikan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut. Pertama, penerapan Filter Air FRP 1354 terbukti efektif secara terukur dalam menurunkan kandungan zat terlarut pada air Masjid Assa'ada yang sebelumnya keruh akibat dampak banjir bandang Sumatera 2025. Hasil pengukuran menunjukkan penurunan nilai PPM (Parts Per Million) dari 177 PPM sebelum filtrasi menjadi 162–166 PPM setelah filtrasi. Penurunan ini bersifat signifikan secara statistik, yang dibuktikan melalui uji t berpasangan (paired sample t-test) dengan nilai t hitung sebesar 14,7 yang jauh melampaui nilai t tabel sebesar 2,776 pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil ini membuktikan bahwa perubahan kualitas air yang terjadi bukan akibat kebetulan, melainkan merupakan dampak nyata dari proses filtrasi menggunakan Filter Air FRP 1354. Kedua, media filter berlapis di dalam tabung FRP yang terdiri dari kerikil, pasir silika, dan karbon aktif mampu mengurangi kandungan zat terlarut secara konsisten pada

seluruh pengukuran yang dilakukan, dengan tingkat efisiensi penyisihan rata-rata sebesar 6,55% berdasarkan perbandingan nilai PPM sebelum dan sesudah filtrasi. Selain efektif secara teknis, Filter Air FRP 1354 juga dinilai tepat guna karena mudah dioperasikan, tahan terhadap korosi, dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang menjadikannya solusi yang sesuai untuk kondisi dan kapasitas pengelolaan masjid di wilayah pedesaan. Ketiga, seluruh rangkaian kegiatan mulai dari observasi lapangan, koordinasi dengan mitra, sosialisasi program, instalasi filter, hingga pendampingan pengoperasian dan perawatan alat berjalan dengan lancar dan mendapat respons yang sangat positif dari pengurus Masjid Assa'ada, perangkat desa, serta jamaah. Pengurus masjid berhasil memahami dan mempraktikkan prosedur pengoperasian serta perawatan Filter Air FRP 1354 secara mandiri, yang menjadi indikator keberhasilan program dari aspek pemberdayaan dan keberlanjutan. Keempat, kegiatan pengabdian ini berkontribusi nyata terhadap pemulihan fungsi Masjid Assa'ada sebagai pusat kegiatan keagamaan dan sosial masyarakat Desa Paya Rabo Lhok pasca banjir bandang, dengan tersedianya kembali air yang layak pakai untuk keperluan wudhu, sanitasi, dan kebutuhan jamaah sehari-hari.

Berdasarkan hasil kegiatan ini, beberapa saran disampaikan sebagai pertimbangan untuk kegiatan pengabdian selanjutnya. Pertama, pengujian kualitas air perlu diperluas tidak hanya pada parameter TDS/PPM, tetapi juga mencakup parameter fisik lainnya seperti kekeruhan (turbidity), warna, dan bau, serta parameter mikrobiologis seperti kandungan bakteri Coliform dan E. coli, agar gambaran peningkatan kualitas air yang dicapai lebih komprehensif dan dapat dibandingkan langsung dengan baku mutu Permenkes No. 2 Tahun 2023. Kedua, perlu dilakukan monitoring berkala pasca kegiatan minimal tiga bulan sekali untuk memantau konsistensi kinerja Filter Air FRP 1354 dan kondisi media penyaring, sehingga dapat diidentifikasi secara dini apabila terjadi penurunan performa yang memerlukan penanganan. Ketiga, model penerapan Filter Air FRP 1354 yang telah berhasil dilaksanakan di Masjid Assa'ada dapat direplikasi di masjid-masjid lain di wilayah pedesaan khususnya kawasan rawan banjir bandang di Aceh dan Sumatera sebagai bagian dari upaya pemulihan infrastruktur air pascabencana yang berkelanjutan. Keempat, kegiatan pengabdian lanjutan dapat difokuskan pada penambahan sistem desinfeksi pascafiltrasi, seperti penambahan media zeolit atau sistem klorinasi sederhana, guna meningkatkan efektivitas penyisihan kontaminan biologis yang tidak tertangkap oleh sistem filtrasi fisik semata.

Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat

DAFTAR PUSTAKA

- Chandrasari, Ayu Zahra, Komarudin, Udina, & Agustian, Yanyan. (2026). Sistem Filterisasi Multi-Tahap untuk Penyediaan Air Bersih di Wilayah Pedesaan. *Amal Ilmiah : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(2), 497–509. <https://doi.org/http://doi.org/10.36709/amalilmiah.v7i2.620>
- Deri, Rahmi Rismayani, Marvin, Permana, Maya Raeimona, Kamaludin, & Dianti, Salma Ratna. (2024). Peningkatan Kualitas Air Bersih Melalui Implementasi Sistem Filter Air di Desa Wargaluyu. *JEPKM: Jurnal Edukasi Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 53–65. <https://doi.org/https://doi.org/10.35914/jepkm.v3i2.227>
- Fortuna, Dewi, Aji, Singgih Bayu, Novika, Hesty, Sari, Indah, Rois, Ibnu, Mulyaningsih, Tri, & Narto. (2026). Peningkatan Kualitas Air Sumur Gali Pascabanjir melalui Edukasi Penyehatan Air dan Penerapan Teknologi Chlorine Diffuser di Desa Tanggirejo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat (PIMAS)*, 5(1), 128–135. <https://doi.org/10.35960/pimas.v5i1.2092>

- Fransiska, Mellia, Susanti, Evi, Ashra, Fauzi, Wizia, Lady, Putra, Yuhendri, Perdana, Diana Fanti Sukma, Rifni, Indrie Aulia, Aprisia, Ega, Ediana, Dina, Suryanti, Rini, & Askina, Meutia. (2026). Penerapan Teknologi Sanitasi Air Bersih dan Pemulihan Lingkungan Pascabencana di Nagari Guguak Malalo Kecamatan Batipuh Selatan Kabupaten Tanah Datar. *Jurnal Abdidas*, 7(99), 189–200. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/abdidas.v7i2.1325>
- Hasibuan, Ade Zulkarnain. (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/https://doi.org/10.62712/juribmas.v4i3.933>
- Kristianto, Hans, Soetedjo, Jenny N. M., Pratiwi, Felicia, Chandra, W., Guntoro, Vandry J., Farand, Rafael J., Suhendar, Billy Y., & Mulyana, Yana. (2017). Penyediaan Air Bersih Masyarakat Sekitar Masjid Al-Ikhlas Desa Cukanggenteng , Ciwidey dengan Penyaringan Air Sederhana. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 39–49. <https://doi.org/http://doi.org/10.22146/jpkm.28148>
- Nuryadi, Astuti, Tutut Dewi, Utami, Endang Sri, & Buadiantara, M. (2017). *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Yogyakarta: Sibuku Media.
- Pratikno, Faishal Arham, Endrawati, Budiani Fitria, Renaldy, Muhamad, Rozan, Muhammad Ikhsan, Nurfa, Rizha, Thola, Aina, & Hayati, Khusnul. (2024). Optimalisasi akses dan peningkatan kualitas air bersih di panti asuhan melalui teknologi filtrasi. *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat*, 7(204), 669–679. <https://doi.org/10.33474/jipemas.v7i3.22168>
- Sudrajad, Bangkit, Sutarman, Tatang, Sinaga, Ego Srivajawaty, Ngaderman, Hubertus, Muzzaki, Fauzan Afraa, & Kurni, Yoseph Nelson. (2025). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pelatihan Pembuatan Filter Air dan Survei Identifikasi Akuifer di Kelurahan Gurabesi. *Jurnal Pengabdian Untuk Mu NegeRI*, 9(3), 533–543. <https://doi.org/https://doi.org/10.37859/jpumri.v9i3.10199>
- Yasin, Asramid, Retno, Amelia, Putri, Eka, Muslimin, Kasman, & Pratiwi, Dewi Indah. (2024). Penerapan Teknologi Filtrasi Air Sederhana Untuk Rumah Tangga. *Community Development Journal*, 5(4), 7189–7196.