

**INSTALASI ALAT ULTRAFILTRASI UNTUK PENYEDIAAN
AIR BERSIH BAGI JAMAAH MASJID DI DESA WAY REDAK
PESISIR BARAT**

***INSTALLATION OF ULTRAFILTRATION TECHNOLOGY TO PROVIDE
CLEAN WATER FOR MOSQUE COMMUNITIES
IN WAY REDAK VILLAGE, PESISIR BARAT***

**Nia Kurniasih¹⁾, Miga Magenika Julian²⁾, Esa Fajar Hidayat³⁾, Nirmawana
Simarmata⁴⁾, Sarah Kristina Pakpahan⁴⁾, Aisyah Fitria Nurul Izzah⁵⁾**

¹KK Ilmu Kemanusiaan, Institut Teknologi Bandung

²Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumian, Institut Teknologi Bandung

³Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya

⁴Teknik Geomatika, Institut Teknologi Sumatera

⁵Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung

³Email: esafajarh21@ub.ac.id

Naskah diterima tanggal 05-09-2025, disetujui tanggal 23-04-2026 dipublikasikan tanggal 16-05-2026

Abstrak: Perubahan iklim global telah meningkatkan kerentanan ketersediaan air bersih di wilayah pesisir akibat intrusi air laut dan degradasi kualitas air tanah. Desa Way Redak, Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung, yang tergolong kawasan 3T (terdepan, terluar, tertinggal), menghadapi permasalahan serius terkait akses air layak konsumsi. Kondisi geografis yang berhadapan langsung dengan Samudera Hindia memperbesar risiko intrusi air laut, sehingga masyarakat masih bergantung pada air tanah yang dipanaskan dengan kualitas yang belum terjamin. Menanggapi permasalahan tersebut, program pengabdian masyarakat tahun 2025 difokuskan pada instalasi teknologi ultrafiltrasi termodifikasi dengan penambahan filter resin berbasis mekanisme pertukaran ion (ion exchange) guna meningkatkan kualitas air hingga memenuhi standar air minum. Metode pelaksanaan kegiatan meliputi tiga tahapan utama, yaitu (1) tahap perencanaan dan koordinasi melalui identifikasi kebutuhan, validasi permasalahan bersama mitra masyarakat, serta perancangan teknologi tepat guna; (2) tahap implementasi berupa instalasi unit ultrafiltrasi berbasis gravitasi yang dipadukan dengan resin penukar ion dan pelindung berbahan stainless steel food grade, disertai kegiatan diseminasi terkait pengoperasian dan perawatan alat; serta (3) tahap evaluasi dan monitoring melalui wawancara partisipatif dan komunikasi berkala untuk memastikan keberlanjutan operasional teknologi. Unit instalasi ditempatkan di ruang publik Masjid Riyadhus Shalihin agar dapat diakses secara luas oleh jamaah dan masyarakat umum. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa teknologi berfungsi optimal, dimanfaatkan setiap hari oleh masyarakat, serta berkontribusi pada peningkatan akses air minum aman, efisiensi energi berbasis sistem gravitasi, dan pengurangan potensi sampah plastik dari air minum kemasan. Program ini memperkuat ketahanan lingkungan dan kesehatan masyarakat pesisir sekaligus mendukung keberlanjutan pariwisata bahari di wilayah Krui.

Kata Kunci: Ultrafiltrasi; air bersih; jamaah masjid; mitigasi plastik.

Abstract: *Global climate change has intensified the vulnerability of clean water availability in coastal regions due to seawater intrusion and groundwater quality degradation. Way Redak Village, Pesisir Barat Regency, Lampung Province—classified as a 3T area (frontier, outermost, and underdeveloped)—faces significant challenges in accessing potable water. Its geographic position directly facing the Indian Ocean increases the risk of saltwater intrusion, while local communities continue to rely on boiled groundwater of uncertain quality. In response to this issue, the 2025 community service program focused on the installation of a modified ultrafiltration system integrated with ion-exchange resin to enhance water quality to potable standards. The implementation employed three principal stages: (1) planning and coordination through needs assessment, problem validation with community representatives, and appropriate technology design; (2) implementation involving the installation of a gravity-driven ultrafiltration unit combined with ion-exchange resin and protected by food-grade stainless steel housing, accompanied by technical dissemination on operation and maintenance; and (3) evaluation and monitoring conducted through participatory interviews and periodic remote communication to ensure operational sustainability. The unit was installed in the public area of Masjid Riyadhus Shalihin to ensure broad accessibility. The results demonstrate optimal system performance and daily utilization by the community. The program has improved access to safe drinking water, promoted energy-efficient treatment through a gravity-based mechanism, and reduced potential plastic waste from bottled water consumption. Overall, the initiative strengthens environmental resilience, public health, and the sustainability of coastal tourism in Krui.*

Keywords: *Ultrafiltration; clean water; mosque community; plastic mitigation.*

PENDAHULUAN

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) memproyeksikan bahwa krisis debit air bersih di Indonesia makin mengancam akibat dari penetrasi perubahan iklim yang terus memburuk (Muh. Alifian Al Anshari. *A dkk.*, 2023). Berbagai upaya masih terus dikerjakan seperti membangun bendungan di berbagai daerah, era presiden Susilo Bambang Yudoyono sejumlah 215 bendungan dan era presiden Jokowi sebanyak 61 bendungan. Namun, belum banyak program yang ditujukan untuk kawasan pesisir terutama di daerah-daerah 3T (Terdepan, Tertinggal, dan Terluar) (Delis, Yuliana and Kartini, 2024; Alviyanda, Anjar Dwi Asterina, and Redhatul Irma, 2023). Krisis air bersih yang tidak direspon dengan cepat dan baik justru dapat meningkatkan resiko menurunnya tingkat kualitas pangan, kesehatan, produktivitas ekonomi, hingga kemampuan masyarakat untuk

mengikuti pendidikan karena berfokus pada akses air bersih sebagai kebutuhan hidup primer (Djana *dkk.*, 2024) (Novianti and Warsilah, 2016). Terlebih, di daerah-daerah pesisir yang aksesnya sulit masyarakat harus mengalokasikan biaya yang tidak sedikit sebagai kompensasi penyediaan air bersih. Situasi tersebut sangat sensitif terutama bagi masyarakat yang rentan terhadap gejala sosial-ekonomi (Mirwan *dkk.*, 2020).

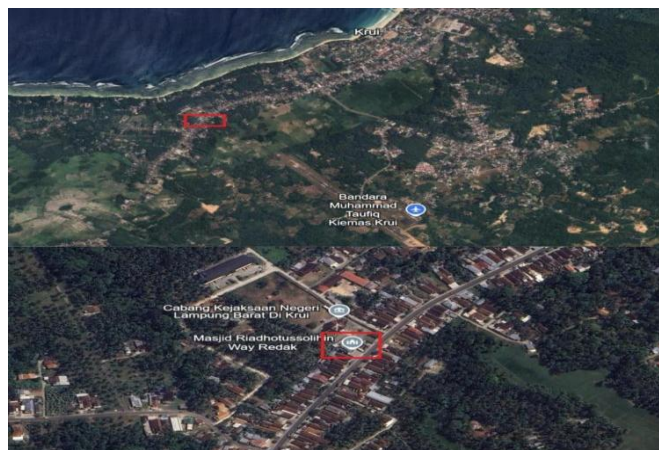
Lokus kegiatan pengabdian masyarakat (pengmas) difokuskan ke Desa Way Redak, Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung yang masih tergolong sebagai daerah 3T disamping lokasinya yang berhadapan langsung dengan Samudera Hindia. Faktor keterbatasan dalam mengakses fasilitas dan posisi geografisnya yang rawan mengalami intrusi air laut menjadikan tim pengabdian masyarakat berupaya untuk menyelesaikan permasalahan disana. Kegiatan yang akan dilaksanakan merupakan kelanjutan dari tahun 2024 yang difokuskan untuk rehabilitasi lingkungan laut, sementara tahun 2025 ini direncanakan untuk penyelesaian masalah ketersediaan air bersih yang layak bagi masyarakat. Selama ini masyarakat secara umum mengkonsumsi air tanah yang dipanaskan, namun kualitas air tanah di Way Redak diduga mengalami kontaminasi kapur sesuai dengan karakter tanah disana. Situasi yang apabila tidak segera diselesaikan akan dapat mempengaruhi faktor kesehatan dalam jangka panjang.

Isu yang akan diangkat sudah melalui koordinasi bersama perwakilan masyarakat, sehingga teknologi yang diterapkan akan tepat guna dan langsung menjawab kebutuhan masyarakat. Perencanaan dan koordinasi turut melibatkan perwakilan setempat yaitu Kepala Desa Way Redak dan Kepala Bidang Perikanan Tangkap Dinas Perikanan Kabupaten Pesisir Barat. Kegiatan pengabdian masyarakat ini merupakan implementasi dari amanah Undang-Undang NRI 1945 Pasal 33 ayat (3) mengatur tentang hak warga negara untuk mendapat akses air bersih secara layak.

Terhadap permasalahan krisis air bersih yang diakibatkan oleh isu global perubahan iklim, maka alternatif yang ditawarkan oleh tim pengmas adalah melalui filterisasi air tanah yang diduga mengalami kontaminasi zat kapur menjadi air siap minum (Ishak *dkk.*, 2022) (Ronny, Hasan and Telan, 2024) (Sheng Li *dkk.*, 2009).

Teknologi ultrafiltrasi yang eksisting umumnya hanya untuk penyaringan air tanah dengan nilai Total Dissolved Solids tidak melebihi ambang batas 500 mg/l (Hastuti and Wardiha, 2012; Alviyanda, Anjar Dwi Asterina, and Redhatul Irma, 2023). Mengetahui dugaan masyarakat dimana air tanah yang terindikasi mengalami kontaminasi kapur, maka teknologi ultrafiltrasi harus dimodifikasi dengan menambah membran filter resin. Tujuannya adalah terjadinya pertukaran ion (*ion exchange*) ketika air memasuki membran sehingga kotoran yang terlarut dalam badan air dapat disaring dan menghasilkan air siap minum. Pemilihan teknologi ultrafiltrasi dipilih karena lebih efisien dalam konsumsi energi (Aryanti *dkk.*, 2021). Dibandingkan dengan teknologi lain seperti filtrasi *reverse osmosis* yang membutuhkan tekanan tinggi sehingga harus disambungkan pada pompa, maka gabungan ultrafiltrasi + filter resin jauh lebih ramah energi karena hanya mengandalkan kinetik dari gaya gravitasi (Alhussaini *dkk.*, 2024).

Target sasaran adalah komunitas masyarakat di Desa Way Redak. Guna mudah diakses publik, maka instalasi alat akan diletakkan di ruang publik Masjid Riyadhus Shalihin sesuai kesepakatan bersama antara tim pengmas dan perwakilan masyarakat. Lokasi Masjid Riyadhus Shalihin berada di tepi jalan kecamatan yang menghubungkan antar desa sekaligus akses utama menuju wisata populer Pantai Mandiri. Harapannya, alat ultrafiltrasi dapat dimanfaatkan oleh tidak hanya jaamah masjid, tapi juga masyarakat secara umum dan bahkan oleh wisatawan yang melintas.



Gambar 1. Peta lokasi kegiatan

METODE

Pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi beberapa tahapan penting untuk meningkatkan akurasi kebermanfaatan program. Disamping itu, faktor komunikasi dan integrasi teknologi dengan kearifan lokal diyakini dapat menjadi kunci keberhasilan program pengmas ini. Tahapan-tahapan yang dilaksanakan antara lain:

1. Tahapan perencanaan dan koordinasi

Pada proses ini tim berkoordinasi dengan perwakilan masyarakat yang dibagi dalam dua periode. Pertama, tim melakukan koordinasi secara internal untuk merumuskan teknologi tepat guna, selanjutnya mengkomunikasikan konsep yang dihasilkan untuk memvalidasi akar masalah dan mengkonfirmasi alternatif penyelesaian secara daring. Selanjutnya tim membuat perencanaan kegiatan yang terstruktur disertai dengan linimasa yang detail untuk menghindari kesalahan saat pelaksanaan nantinya. Periode kedua adalah koordinasi antara tim pengmas bersama mitra perwakilan masyarakat secara langsung di Desa Way Redak yang dilaksanakan pada 11 Juli 2025 tepat satu hari sebelum implementasi lapangan

2. Tahapan implementasi

Tahapan ini memuat instalasi alat ultrafiltrasi yang telah dimodifikasi dengan filter resin pada saluran *input*-nya sebelum memasuki membran-membran penyaringan yang lebih kompleks. Setelah melakukan instalasi, direncanakan untuk dilakukan diseminasi yang berisi uraian kegiatan, manfaat teknologi, cara instalasi, dan metode perawatannya. Melalui diseminasi diharapkan juga kesadaran masyarakat untuk lebih sadar terhadap adaptasi perubahan iklim yang terjadi secara global namun dampaknya dirasakan dalam skala lokal.

3. Tahapan evaluasi dan monitoring

Proses evaluasi dilakukan melalui wawancara dengan perwakilan masyarakat. Tahapan ini menjadi indikator keberhasilan program bahwa teknologi yang sudah dirancang sesuai dengan permasalahan aktual masyarakat. Tahapan monitoring merupakan hasil kolaborasi tim pengmas dengan masyarakat, dimana pasca kegiatan disepakati adanya komunikasi secara jarak jauh kepada tim pengmas terkait pemanfaatan teknologi ultrafiltrasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan yang telah dilaksanakan secara umum dianggap berhasil karena sudah dilaksanakan sesuai perencanaan yang terukur juga pelibatan masyarakat didalamnya. Keberhasilan ini juga didukung oleh implementasi kearifan lokal sehingga dapat diterima oleh seluruh lapis masyarakat di Desa Way Redak.

1. Persiapan kegiatan

Tim bersama sudah menyusun sejak Bulan Maret 2025, jauh hari sebelum implementasi lapangan di Bulan Juli 2025. Perencanaan ini menemui keberhasilan karena setiap detail yang disusun dapat segera diperbaiki tanpa perasaan tergesa-gesa. Termasuk diantaranya dalam mendesain teknologi ultrafiltrasi yang dikembangkan dengan filter resin dan dilapisi oleh penutup berbahan stainless steel standard *food grade*. Gagasan pelapisan ini muncul dari kegelisahan tim dan mitra masyarakat karena faktor lingkungan yang dikhawatirkan dapat merusak alat dan memperpendek masa guna. Disamping itu, implementasi kegiatan sudah sesuai dengan lini masa yang dibuat secara kolektif antara tim pengmas dengan perwakilan masyarakat.



Gambar 2. Koordinasi tim

2. Implementasi

Kegiatan berjalan sesuai rencana. Permasalahan saat dilapangan ditemui akibat ketiadaan alat soket yang menghubungkan antara ujung pipa dengan ujung panel ultrafiltrasi. Isu ini dapat segera ditangani karena pengalaman salah satu masyarakat yang terlibat, kepala DKM (Dewam kemakmuran Masjid) Riyadhus Shalihin, dalam memodifikasi alat soket. Sumber air diawali dari air yang mengalir dari toren masjid, bergerak mengikuti gaya gravitasi, melewati saluran pipa

sebelum disambungkan ke filter resin kemudian masuk ke membran ultrafiltrasi. Teknologi diletakkan di halaman masjid dan dibuat pondasi guna tidak mudah bergeser karena faktor gaya gesek saat masyarakat mengambil air hasil filtrasi. Sebagai upaya meminimalisir faktor lingkungan yang dapat merusak kinerja operasional alat, maka dibuat bangunan yang dapat melindungi alat dari panas dan juga hujan. Kegiatan diseminasi juga berlangsung baik dimana masyarakat terlihat antusias dalam memperhatikan materi yang disampaikan dan aktif bertanya. Pemahaman dan kesadaran masyarakat sangat penting untuk adaptasi perubahan iklim yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas air bersih di kawasan pesisir Desa Way Redak.



Gambar 3. Instalasi alat



Gambar 4. Diseminasi di Balai Desa

3. Proses evaluasi

Berjalan sesuai rencana, dimana masyarakat memeberikan umpan balik sangat positif dan bahkan mengharapkan kehadiran kembali tim pengmas tahun depan untuk menyelesaikan permasalahan lainnya yaitu penanganan limbah sampah. Pasca kegiatan tim juga terus melakukan komunikasi jarak jauh dengan mitra perwakilan masyarakat setiap dua minggu. Hasilnya adalah belum ditemukan kendala dalam operasional alat, karena selain diseminasi tim juga meninggalkan modul tata cara penggunaan. Selama dua bulan proses monitoring, mitra mengakui bahwa konsumsi air melalui alat ultrafiltrasi berlangsung setiap hari dan membawa manfaat yang luas.



Gambar 5. Serah terima teknologi

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Way Redak, Pesisir Barat, telah dilaksanakan mulai dari perencanaan, koordinasi, instalasi teknologi ultrafiltrasi yang dimodifikasi dengan filter resin, diseminasi pengetahuan, hingga evaluasi dan monitoring. Program ini berhasil menyediakan akses air bersih layak konsumsi yang aman, efisien energi, dan berkelanjutan, dengan pelibatan aktif masyarakat setempat. Fasilitas yang tersedia tidak hanya memenuhi kebutuhan dasar warga dan jamaah masjid, tetapi juga meningkatkan kenyamanan wisatawan serta mengurangi sampah plastik dari botol sekali pakai. Hasil monitoring menunjukkan teknologi berfungsi baik dan dimanfaatkan setiap hari, sehingga program ini mampu

memperkuat ketahanan lingkungan, kesehatan masyarakat pesisir, dan keberlanjutan pariwisata bahari di Krui.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada DPMK ITB atas dukungan moral dan finansial yang diberikan melalui skema Bottom-Up Tahun Anggaran 2025. Penulis juga mengucapkan rasa terima kasih kepada masyarakat Desa Way Redak dan perwakilan Dinas Perikanan Kabupaten Pesisir Barat atas terselenggaranya kegiatan pengabdian masyarakat

DAFTAR PUSTAKA

- Alhussaini, M.A. *dkk.* (2024) ‘Comparative analysis of reverse osmosis and nanofiltration for the removal of dissolved contaminants in water reuse applications’, *Desalination*, 586, p. 117822. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.desal.2024.117822>.
- Alviyanda, Anjar Dwi Asterina, and Redhatul Irma (2023) ‘Identification of Saltwater Intrusion Distribution in North Padang Cermin Area, Lampung, Indonesia’, *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 8(4), pp. 281–287. Available at: <https://doi.org/10.25299/jgeet.2023.8.4.12236>.
- Aryanti, P.T. *dkk.* (2021) ‘Unit Ultrafiltrasi-Karbon Aktif-Resin Penukar Ion Terintegrasi untuk Pengolahan Air Sumur Menjadi Air Minum’, *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu dan Aplikasi Teknik*, 20(2), pp. 146–155. Available at: <https://doi.org/10.26874/jt.vol20no2.426>.
- Delis, P.C., Yuliana, D. and Kartini, N. (2024) ‘STUDY OF WATER QUALITY AND POLLUTION LEVEL AT KETAPANG BEACH, PESAWARAN REGENCY, LAMPUNG’, *AQUASAINS*, 12(3), pp. 1563–1574. Available at: <https://doi.org/10.23960/aqs.v12i3.p1563-1574>.
- Djana, M. *dkk.* (2024) ‘Desain Sistem Pengolahan Air Layak Konsumsi Dengan Aplikasi Membran Ultrafiltrasi Termodifikasi’, *Jurnal Redoks*, 9(1), pp. 1–10. Available at: <https://doi.org/10.31851/redoks.v9i1.13208>.
- Hastuti, E. and Wardiha, M. (2012) ‘A study of brackish water membrane with ultrafiltration pretreatment in Indonesia’s coastal area’, *Journal of Urban and Environmental Engineering*, 6(1), pp. 10–17. Available at: <https://doi.org/10.4090/juee.2012.v6n1.010017>.
- Ishak, N.I.I. *dkk.* (2022) ‘Treatment of river water using modular gravity-driven ultrafiltration (GDU) for individual contingency water supply’, *Water*

Supply, 22(5), pp. 5618–5637. Available at:
<https://doi.org/10.2166/ws.2022.164>.

Mirwan, A. *dkk.* (2020) ‘Aplikasi membran ultrafiltrasi termodifikasi untuk penyediaan air bersih layak konsumsi di Desa Jambu Burung Kalimantan Selatan’, *Buletin Profesi Insinyur*, 3(1), pp. 29–32. Available at:
<https://doi.org/10.20527/bpi.v3i1.62>.

Muh. Alifian Al Anshari. A *dkk.* (2023) ‘Identifikasi Dampak Perubahan Iklim dan Pemodelan Sea Water Reverse Osmosis (SWRO) Sebagai Upaya Adaptasi di Kabupaten Kepulauan Sangihe Provinsi Sulawesi Utara’, *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 8(1), pp. 19–28. Available at:
<https://doi.org/10.29244/jsil.8.1.19-28>.

Novianti, K. and Warsilah, H. (2016) ‘Perubahan Iklim dan Ketahanan Pangan Masyarakat Pesisir’, 15(3).

Ronny, R., Hasan, Z.A. and Telan, A.B. (2024) ‘Innovative Gravity-Fed Filtration System to Improve Coastal Community Water Quality’, *Jurnal Kesehatan Manarang*, 10(3), p. 299. Available at:
<https://doi.org/10.33490/jkm.v10i3.1781>.

Sheng Li *dkk.* (2009) ‘An innovative treatment concept for future drinking water production: fluidized ion exchange – ultrafiltration – nanofiltration – granular activated carbon filtration’, *Drinking Water Engineering and Science*, 2(2), pp. 41–47. Available at: <https://doi.org/10.5194/dwes-2-41-2009>.