

PENGOLAHAN AIR SUMUR MENJADI AIR MINUM DENGAN ALAT BERTEKNOLOGI MEMBRAN *REVERSE OSMOSIS* DI DESA ULAK SEGELUNG, KABUPATEN OGAN ILIR, SUMATERA SELATAN

Tine Aprianti^{*1}, Muhammad Said², Susi Susanti³, Fajri Vidian⁴, Dewi Puspitasari⁵

^{1,2,3}Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

^{4,5}Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

Jalan Palembang-Prabumulih, KM 32 Inderalaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia

Submitted: February 28, 2026

Revised: July 15, 2026

Accepted: August 12, 2026

* Corresponding author's e-mail: tineaprianti@unsri.ac.id

Abstrak

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan oleh tim Universitas Sriwijaya dengan menerapkan unit pengolahan air berbasis membran *reverse osmosis* (RO) di Desa Ulak Segelung, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. Program berlangsung selama delapan bulan, dari Maret hingga Oktober 2025, dan mencakup perancangan, perakitan, pemasangan, demonstrasi pengoperasian, serta pendampingan awal bagi masyarakat. Evaluasi persepsi dilakukan pada akhir kegiatan menggunakan kuesioner 11 butir yang diisi oleh 40 peserta; artikel ini melaporkan tiga indikator yang berkaitan langsung dengan pemahaman yang dirasakan, manfaat, dan kesesuaian kegiatan. Sebanyak 32 responden (80%) menilai kegiatan ini sangat bermanfaat, 7 responden (17,5%) menilai cukup bermanfaat, dan 1 responden (2,5%) menilai tidak bermanfaat. Hasil tersebut menunjukkan penerimaan positif peserta terhadap pelaksanaan program. Namun, kualitas air hasil pengolahan, kapasitas produksi aktual, dan kelayakan air untuk diminum belum dapat disimpulkan karena pengujian fisik, kimia, dan mikrobiologi pascapengolahan belum dilaporkan.

Kata kunci: air baku; air minum; kegiatan pengabdian kepada masyarakat; pengolahan air; teknologi membran *reverse osmosis*.

Abstract

This community service program was conducted by a team from Universitas Sriwijaya through the installation of a reverse osmosis (RO)- membrane-based water-treatment unit in Ulak Segelung Village, Ogan Ilir Regency, South Sumatra. The eight-month program, conducted from March to October 2025, included system design, assembly, installation, operational demonstrations, and initial community assistance. Participants' perceptions were evaluated at the end of the program using an 11-item questionnaire completed by 40 participants; this article reports three indicators directly related to perceived understanding, benefit, and relevance to community needs. 32 respondents (80%) considered the program highly beneficial, 7 (17.5%) moderately beneficial, and 1 (2.5%) not beneficial. These results indicate positive participant acceptance of the program. However, the quality of the water treated, actual production capacity, and potability cannot yet be determined because post-treatment physical, chemical, and microbiological test results have not been reported.

Keywords: raw water; drinking water; community service program; water treatment process; reverse osmosis membrane technology.



1. PENDAHULUAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan di Desa Ulak Segelung, Kecamatan Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir. Berdasarkan observasi awal tim dan keterangan masyarakat saat sosialisasi, sebagian warga masih mengandalkan air sumur untuk kebutuhan sehari-hari karena layanan perpipaan belum selalu tersedia di lokasi sasaran. Kondisi tersebut menjadi dasar penerapan unit pengolahan air skala komunitas. Gambaran wilayah dan data kependudukan Kecamatan Indralaya yang mutakhir tersedia dalam publikasi Kecamatan Indralaya Dalam Angka 2025 (Badan Pusat Statistik Kabupaten Ogan Ilir, 2025).

Desa Ulak Segelung berada di wilayah Kecamatan Indralaya dengan kondisi sosial ekonomi masyarakat yang beragam. Naskah ini tidak lagi menggunakan rata-rata pertumbuhan penduduk tahun 2015–2019 untuk menggambarkan kondisi tahun 2025; konteks demografi dirujuk pada publikasi resmi Kecamatan Indralaya Dalam Angka 2025 (Badan Pusat Statistik Kabupaten Ogan Ilir, 2025). Kebutuhan intervensi ditetapkan berdasarkan observasi lapangan terhadap penggunaan air sumur oleh warga sasaran.

Kondisi dataran rendah dan rawa di Desa Ulak Segelung menjadi salah satu pertimbangan dalam pemilihan lokasi program. Gambar 1 memperlihatkan kondisi lingkungan lokasi kegiatan, sedangkan Gambar 2 menunjukkan salah satu sumur warga dengan air yang secara visual tampak kekuningan dan keruh. Deskripsi visual tersebut merupakan hasil observasi lapangan dan tidak menggantikan pengukuran kuantitatif terhadap kualitas air.

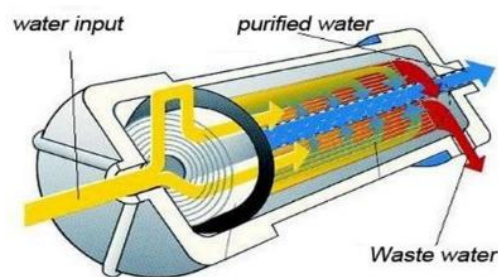


Gambar 1. Kondisi alam Desa Ulak Segelung

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini menggunakan teknologi pengolahan air dengan membran RO (*reverse osmosis*) yang memanfaatkan metode filtrasi untuk memisahkan partikel pengotor dari air. Teknik filtrasi dengan media membran menggunakan sistem tekanan dari pompa untuk mendorong air agar mampu melewati pori-pori membran yang sangat kecil, di sini membran berperan seperti saringan yang akan menahan zat pengotor agar hanya air murni yang dapat melewati pori-pori membran (Alansyah et al., 2025).



Gambar 2. Kondisi sumur salah satu masyarakat di Desa Ulak Segelung



Gambar 3. Membran Reverse Osmosis (Ionic Systems Australia, n.d.)

Tabel 1. Karakteristik awal air sumur di Desa Ulak Segelung dan acuan kualitas air minum berdasarkan Permenkes No. 2 Tahun 2023

No.	Parameter	Hasil awal	Acuan kualitas air minum
1	Kekeruhan	Tampak keruh; nilai NTU tidak diukur	<3 NTU
2	Warna	Tampak kekuningan; nilai TCU tidak diukur	10 TCU
3	Rasa	Sedikit pahit	Tidak berasa
4	Bau	Berbau	Tidak berbau
5	Besi (Fe)	9,8 mg/L	0,3 mg/L

Hasil awal menunjukkan konsentrasi Fe sebesar 9,8 mg/L, yaitu sekitar 32,7 kali batas 0,3 mg/L untuk air minum dalam Permenkes No. 2 Tahun 2023 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023). Kekeruhan dan warna pada pengujian awal hanya dicatat secara deskriptif, sehingga tidak dapat dibandingkan secara kuantitatif dalam satuan NTU dan TCU. Nama laboratorium dan tanggal pengujian tidak tercantum dalam dokumen kegiatan yang tersedia; kekurangan ini dinyatakan sebagai keterbatasan pelaporan. Air sumur tersebut memerlukan pengolahan dan pengujian yang lengkap sebelum dapat dinyatakan layak diminum.

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan ini bertujuan untuk: (1) merancang dan memasang unit pengolahan air sumur berbasis membran RO; (2) memberikan penyuluhan dan demonstrasi pengoperasian kepada masyarakat; dan (3) mengevaluasi persepsi peserta terhadap pemahaman, manfaat, dan kesesuaian kegiatan. RO dipilih karena mampu menahan berbagai ion terlarut melalui membran semipermeabel bertekanan. Penerapan RO pada sistem pengolahan air lain menunjukkan bahwa kinerja sistem dipengaruhi oleh tekanan operasi, kualitas air baku, praperlakuan, pemeliharaan membran, serta pengelolaan aliran pekat (Alansyah et al., 2025; Cervantes-Rendón et al., 2022; Sombei et al., 2025). Untuk air dengan kandungan Fe tinggi, aerasi-sedimentasi-filtrasi dapat dipertimbangkan sebagai praperlakuan yang lebih sederhana untuk mengurangi beban pengotor sebelum membran RO.

2. METODE

Pelaksanaan kegiatan menggunakan pendekatan observasi lapangan, sosialisasi, penyuluhan, penerapan teknologi, demonstrasi, pendampingan, serta evaluasi persepsi peserta. Tahapan pelaksanaan kegiatan dijelaskan sebagai berikut:

a. Sosialisasi

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan observasi lapangan langsung di lingkungan Desa Ulak Segelung. Sosialisasi dilakukan secara langsung di balai desa untuk memperoleh informasi mengenai permasalahan pemenuhan kebutuhan air yang layak dikonsumsi, sehingga solusi yang ditawarkan dapat menjadi jalan keluar yang efektif. Kegiatan ini juga untuk mendiskusikan waktu dan tempat pelaksanaan kegiatan serta persiapan pengadaan peralatan dan bahan yang akan digunakan.

b. Penyuluhan

Memberikan penyuluhan kepada mitra tentang pentingnya air layak konsumsi dalam kehidupan sehari-hari serta memberikan gambaran tentang instalasi pengolahan air bersih yang menggunakan teknologi membran RO, yang kemudian dilanjutkan dengan koordinasi bersama kelompok kecil mitra untuk menentukan lokasi pemasangan instalasi pengolahan air.

c. Penerapan Teknologi

Adapun tahapan pelaksanaan instalasi pengolahan air dengan teknologi membran RO adalah sebagai berikut:

- 1) Perancangan desain peralatan dan bahan yang akan digunakan.
- 2) Melakukan pengadaan peralatan penunjang untuk instalasi pengolahan air dengan teknologi membran RO.
- 3) Pemasangan instalasi filter membran, yaitu membran RO berbahan poliamida.
- 4) Pengisian material adsorben sebagai bahan pengisi tabung filter.
- 5) Merangkai instalasi pengolahan air dengan teknologi membran RO bersama khalayak sasaran.
- 6) Melakukan uji coba terhadap instalasi alat pengolah air yang telah dirangkai.
- 7) Pendistribusian air minum layak konsumsi kepada khalayak sasaran.

Evaluasi teknis kualitas air direncanakan melalui pengambilan sampel air baku dan air hasil pengolahan pada kondisi operasi yang sama, kemudian diuji kekeruhan, warna, bau, rasa, pH, TDS, Fe, E. coli, dan total coliform dengan mengacu pada Permenkes No. 2 Tahun 2023. Namun, dokumen kegiatan yang tersedia hanya memuat konsentrasi Fe awal dan pengamatan deskriptif terhadap beberapa parameter; hasil pascapengolahan, nama laboratorium, tanggal pengujian, serta metode analisis tidak tercantum. Oleh karena itu, efektivitas penyisihan dan kelayakan air minum tidak dihitung atau diuraikan dalam artikel ini.

d. Pendampingan dan Evaluasi

Tahapan akhir meliputi pendampingan dan evaluasi pelaksanaan program. Pendampingan direncanakan satu kali seminggu, baik secara langsung maupun melalui telepon genggam, untuk mengidentifikasi kendala dalam pengoperasian. Evaluasi dilakukan setelah penyuluhan dan demonstrasi dengan membagikan kuesioner kepada 40 peserta. Instrumen terdiri atas 11 butir yang mencakup: pemahaman terhadap topik, manfaat penjelasan, kemudahan penyampaian, manfaat kehadiran tim PKM, pemenuhan air minum, sumber air yang digunakan, kesesuaian topik dengan kebutuhan, kesediaan mengikuti kegiatan sejenis, kebutuhan topik penyuluhan lain, frekuensi kegiatan yang diharapkan, dan pekerjaan responden. Sepuluh butir menggunakan empat kategori jawaban tertutup yang disesuaikan dengan substansi pertanyaan, dan beberapa pilihan menyediakan ruang untuk keterangan; butir ke-11 mencatat pekerjaan responden. Artikel ini menyajikan tiga indikator yang berkaitan langsung dengan tujuan evaluasi, yaitu butir 1, 4, dan

7. Kuesioner diisi oleh peserta setelah kegiatan dan dianalisis menggunakan frekuensi (n) serta persentase. Instrumen menilai persepsi peserta, bukan peningkatan pengetahuan yang objektif; karena tidak ada pretest dan post-test, keberhasilan program tidak dinyatakan sebagai peningkatan pengetahuan yang terukur.

e. Keberlanjutan Program

Keberlanjutan program memerlukan penetapan pengelola lokal, jadwal pemeliharaan, sumber biaya listrik dan penggantian filter atau membran, serta prosedur penanganan air buangan dari RO. Pada akhir program, aspek-aspek tersebut belum didokumentasikan secara kuantitatif. Oleh karena itu, tindak lanjut diarahkan pada pembentukan pengelola, pencatatan biaya operasi dan volume produksi, penyusunan jadwal penggantian komponen, serta pemantauan pembuangan aliran pekat agar sistem dapat dioperasikan secara aman dan berkelanjutan.

Teknologi pengolahan air menggunakan membran merupakan metode filtrasi untuk memisahkan partikel pengotor dari air. Proses penyaringan dimaksudkan untuk memisahkan padatan tersuspensi atau padatan terapung yang relatif besar, termasuk zat warna atau zat kimia yang tidak larut serta kotoran lain yang terkandung dalam air. Filter membran RO menggunakan prinsip penyaringan menggunakan membran dengan pori-pori yang berukuran nano untuk membersihkan air dari partikel-partikel pengotornya (Rahayu, 2021). Teknik filtrasi dengan media membran menggunakan sistem tekanan dari pompa untuk mendorong air agar dapat melewati pori-pori membran yang sangat kecil. Di sini, membran berperan seperti saringan yang menahan zat pengotor agar hanya air murni yang dapat melewati pori-pori membran. Sistem ini biasanya menggunakan beberapa jenis pompa atau sistem mekanis tertentu untuk menggerakkan sistem aliran air yang akan disaring, sehingga memungkinkan partikel-partikel pengotor tersaring oleh membran (Rahayu, 2021).

Salah satu fitur dari teknologi pengolahan air yang akan digunakan pada kegiatan ini adalah membran RO berbahan dasar poliamida yang telah terbukti mampu mengolah air sungai menjadi air bersih serta dapat menyaring logam-logam berat yang terkandung dalam air sungai, hanya molekul air yang dapat melewatinya, sementara ion dan molekul lebih besar seperti mineral, bakteri, dan kontaminan lainnya akan ditolak, menjadikannya efektif untuk desalinasi dan pemurnian (Rachmawati & Marsono, 2021). Rangkaian instalasi pengolahan air dengan teknologi membran RO dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Instalasi pengolahan air bersih dengan teknologi membran *reverse osmosis*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Kegiatan dimulai dengan perancangan dan perakitan unit pengolahan air berbasis membran RO. Berdasarkan asumsi kebutuhan air minum 2 L/orang/hari, keluarga yang terdiri atas lima orang memerlukan 10 L/hari. Kapasitas rancangan sebesar 4.000 L/hari secara matematis setara dengan kebutuhan 2.000 orang atau 400 keluarga, bukan 800 keluarga. Nilai 4.000 L/hari merupakan kapasitas target perancangan; kapasitas produksi aktual, laju perolehan permeat, durasi operasi, dan jumlah keluarga yang benar-benar menerima air belum diukur secara sistematis sehingga tidak dinyatakan sebagai capaian program.

Setelah perakitan alat, tim melaksanakan presentasi dan demonstrasi pengoperasian unit kepada mitra sasaran serta masyarakat Desa Ulak Segelung. Materi mencakup sifat fisik dan kimia air, fungsi air bagi tubuh, tahapan pengolahan air baku, komponen peralatan, serta fungsi masing-masing komponen. Peserta juga memperoleh penjelasan awal tentang pengoperasian dan perawatan unit. Catatan terstruktur mengenai nama atau jumlah operator yang dilatih, kendala teknis selama pendampingan mingguan, serta tindakan korektif belum tersedia. Hal ini menjadi keterbatasan dalam pelaporan program.

Pada akhir demonstrasi dilakukan tanya jawab dan pembagian kuesioner kepada 40 peserta. Karena kuesioner mengukur penilaian diri peserta tanpa pretest dan post-test, hasilnya disajikan sebagai persepsi terhadap pemahaman, manfaat, dan kesesuaian kegiatan, bukan sebagai bukti peningkatan pengetahuan secara objektif. Frekuensi dan persentase jawaban dirangkum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi jawaban kuesioner peserta (N = 40)

Aspek	Kategori jawaban	Jumlah jawaban (n)	Persentase (%)
Pemahaman yang dirasakan	Sangat mengerti	28	70,0
Pemahaman yang dirasakan	Cukup mengerti	12	30,0
Manfaat kegiatan	Sangat bermanfaat	32	80,0
Manfaat kegiatan	Cukup bermanfaat	7	17,5
Manfaat kegiatan	Tidak bermanfaat	1	2,5
Kesesuaian dengan kebutuhan	Sangat dibutuhkan	32	80,0
Kesesuaian dengan kebutuhan	Cukup dibutuhkan	8	20,0

Sebanyak 28 peserta (70,0%) menyatakan sangat mengerti dan 12 peserta (30,0%) menyatakan cukup mengerti. Untuk manfaat kegiatan, 32 peserta (80,0%) menjawab sangat bermanfaat, 7 peserta (17,5%) cukup bermanfaat, dan 1 peserta (2,5%) tidak bermanfaat. Sebanyak 32 peserta (80,0%) menilai kegiatan ini sangat dibutuhkan, sedangkan 8 peserta (20,0%) menilai kegiatan ini cukup dibutuhkan. Temuan ini menunjukkan persepsi dan penerimaan yang positif, tetapi tidak membuktikan peningkatan pengetahuan karena tidak dilakukan pengukuran sebelum dan sesudah kegiatan.

3.2. Pembahasan Teknis dan Keterbatasan

RO dipilih karena mampu menahan berbagai ion terlarut dan kontaminan melalui membran semipermeabel bertekanan. Namun, untuk air baku dengan masalah dominan Fe, aerasi yang diikuti oleh sedimentasi dan filtrasi dapat menjadi praperlakuan yang lebih sederhana dan berbiaya lebih rendah; praperlakuan ini juga dapat mengurangi beban fouling pada membran. Sistem RO tetap memerlukan tekanan dan energi, penggantian komponen secara berkala, serta pengelolaan aliran pekat atau air buangan (World Health Organization, 2011; Sombei et al., 2025). Karena penelitian ini belum melaporkan hasil uji pascapengolahan, efisiensi penyisihan Fe tidak dapat dihitung dan tidak dapat dibandingkan dengan penerapan serupa. Penilaian kelayakan minum pada kegiatan lanjutan wajib mencakup parameter sebelum dan sesudah pengolahan yang sama, setidaknya kekeruhan, warna, bau, rasa, pH, TDS, Fe, E. coli, dan total coliform, kemudian dibandingkan dengan Permenkes No. 2 Tahun 2023.

4. KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini menghasilkan pemasangan unit pengolahan air berbasis membran RO serta pelaksanaan penyuluhan dan demonstrasi di Desa Ulak Segelung. Dari 40 peserta, 32 orang (80,0%) menilai kegiatan tersebut sangat bermanfaat, 7 orang (17,5%) cukup bermanfaat, dan 1 orang (2,5%) tidak bermanfaat. Hasil tersebut menunjukkan penerimaan peserta yang positif, tetapi belum membuktikan peningkatan pengetahuan, perbaikan kesehatan, kelayakan air untuk diminum, maupun keberhasilan pemberdayaan ekonomi. Peluang usaha air minum isi ulang masih merupakan potensi karena kelompok pengelola, harga jual, pembukuan, dan data penjualan belum dilaporkan.

Kegiatan lanjutan perlu mengukur kapasitas produksi aktual, rasio air produk terhadap air buangan, konsumsi listrik, serta biaya operasi. Keberlanjutan juga memerlukan operator lokal yang ditetapkan, pembukuan biaya, serta jadwal pemeliharaan alat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Publikasi artikel ini dibiayai oleh Anggaran Universitas Sriwijaya Tahun Anggaran 2025, sesuai dengan SK Rektor Nomor 0014/UN9/SK.LPPM.PM/2025 tanggal 17 September 2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Alansyah, F. I., Oscar, Y., Noviarianto, N., & Nuriyanis, A. (2025). Optimalisasi Produksi Air Tawar: Identifikasi dan Efisiensi pada Reverse Osmosis Plant di MV Golden Splendor. *Jurnal Maritim Polimarine*, 11(1), 12–17. <https://doi.org/10.52492/jmp.v11i1.132>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Ogan Ilir. (2025). Kecamatan Indralaya dalam angka 2025. BPS Kabupaten Ogan Ilir. <https://oganilirkab.bps.go.id/id/publication/2025/09/26/20ee4cadb4da401d36287454/kcamatan-indralaya-dalam-angka-2025.html>
- Desa Ulak Segelung. (n.d.). Retrieved July 2, 2025, from <https://ulaksegelung.oganilirkab.go.id/Ionic>
- Systems Australia. (n.d.). *Reverse Osmosis*. Retrieved February 28, 2026, from <https://ionicsystems.com.au/reverse-osmosis/>
- Nanda, M., Purba, A. F. H., Gultom, K., Sari, K. S., Muthmainah, N., & Ramadhan, F. (2023). Analisis parameter fisik (kekeruhan, bau, rasa) dan uji kandungan besi (Fe) pada sumur gali dan sumur bor di Kelurahan Bantan, Kecamatan Medan Tembung. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(3), 2993-2997. <https://doi.org/10.31004/jkt.v4i3.16765>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan. <https://jdih.kemkes.go.id/documents/peraturan-menteri-kesehatan-nomor-2-tahun-2023>
- Rachmawati, F., & Marsono, B. D. (2021). Evaluasi Teknis Instalasi Pengolahan Air Unit Ultrafiltrasi pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) Siwalanpanji PDAM Sidoarjo. *Jurnal Teknik ITS*, 10(2), 2301–2321. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v10i2.63281>
- Rahayu, D. P. (2021). *Kajian Literatur Perbandingan Mekanisme Penyisihan Mikroplastik pada Pengolahan Air Minum Menggunakan Teknologi Membran dan Ozonisasi Terintegrasi dengan Filtrasi* [Institut Teknologi Sepuluh November]. https://repository.its.ac.id/85224/1/03211740000027-Undergraduate_Thesis.pdf
- Cervantes-Rendón, E., Ladino, A., & Fuentes, C. (2022). Rural application of a low-pressure reverse osmosis desalination system driven by solar photovoltaic energy. *Sustainability*, 14(17), 10958. <https://doi.org/10.3390/su141710958>
- Sombei, D. C., et al. (2025). A review of low-cost point-of-use water treatment technologies for improving access to safe drinking water. *Water*, 17(12), 1827. <https://doi.org/10.3390/w17121827>
- World Health Organization. (2011). Safe drinking-water from desalination. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/70621>