

Pendampingan Keberlanjutan Pengelolaan Air Sumur Artesis Berbasis Ultrafiltrasi Reverse Osmosis untuk Meningkatkan Kualitas Air Minum di Pondok Pesantren Khomsani Nur

Tubagus Noor Rohmannudin¹, Sulistijono², Lukman Noerochim³, Budi Agung Kurniawan⁴, Respati Kevin Pramadewandaru⁵, Laely Aghe Africa⁶

^{1,2,3,4,5}Institut Teknologi Sepuluh Nopember

⁶Universitas Hayam Wuruk Perbanas

^{1,2,3,4,5}ITS Kampus Keputih Sukolilo Surabaya, Jawa Timur 60111

Email: roma@mat-eng.its.ac.id

Abstrak

Pondok Pesantren Khomsani Nur di Kabupaten Lumajang memanfaatkan air sumur artesis sebagai sumber utama kebutuhan air bersih. Program pengabdian sebelumnya telah membangun sistem penyediaan air berbasis ultrafiltrasi reverse osmosis (RO), namun keberlanjutan operasionalnya memerlukan penguatan melalui pemeliharaan sistem, peningkatan kapasitas pengelola, dan penyediaan fasilitas pendukung. Kegiatan pengabdian ini bertujuan memperkuat pengelolaan air sumur artesis berbasis ultrafiltrasi reverse osmosis (RO), agar sistem dapat beroperasi secara optimal dan berkelanjutan. Metode pelaksanaan dilakukan melalui evaluasi program sebelumnya, observasi dan identifikasi kebutuhan mitra seperti pemasangan atap galvalum untuk melindungi alat ultrafiltrasi dari hujan, pemasangan pompa tambahan pada sistem ultrafiltrasi, pembangunan fasilitas pendukung berupa tempat wudhu, pemeliharaan, pelatihan dan pendampingan teknis, serta monitoring dan evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sistem ultrafiltrasi reverse osmosis (RO) beroperasi dengan baik dan mampu meningkatkan kualitas air sumur artesis yang ditunjukkan oleh penurunan nilai Total Dissolved Solids (TDS) dari 199 ppm menjadi 11 ppm. Hal ini menunjukkan pengelola pesantren telah mampu mengoperasikan dan melakukan perawatan dasar sistem secara mandiri. Selain itu, pihak pesantren juga merencanakan untuk memasarkan air hasil ultrafiltrasi reverse osmosis (RO) di masyarakat sekitar pesantren sehingga mendukung perekonomian untuk keberlanjutan penyediaan air bersih di lingkungan pesantren. Program ini berhasil meningkatkan kualitas sistem penyediaan air bersih sekaligus memperkuat kapasitas mitra dalam pengelolaan teknologi pengolahan air berbasis ultrafiltrasi reverse osmosis (RO).

Kata kunci: pendampingan berkelanjutan; air bersih; pondok pesantren; sumur artesis; ultrafiltrasi RO.

PENDAHULUAN

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia untuk menunjang aktivitas sehari-hari, mendukung kesehatan, serta sanitasi yang baik. Namun, penyediaan akses air bersih yang memenuhi standar kualitas masih menjadi tantangan di berbagai wilayah, khususnya wilayah dengan keterbatasan infrastruktur pengelolaan air bersih. Menurut WHO dan UNICEF melalui *Joint Monitoring Programme (JMP)*, meskipun akses terhadap layanan air minum layak

terus meningkat, masih terdapat kesenjangan dalam penyediaan air yang aman dan berkelanjutan, terutama pada fasilitas komunal dan institusi pendidikan di daerah. Kondisi tersebut menuntut penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) untuk melayani penyediaan sistem pengelolaan air secara efektif, mudah dioperasikan, dan berkelanjutan. Salah satu teknologi yang berkembang untuk mengatasi masalah penyediaan air bersih adalah ultrafiltrasi. Ultrafiltrasi adalah teknologi membran bertekanan rendah yang mampu menghilangkan padatan tersuspensi, mikroorganisme, dan kontaminan pencemar air sehingga dapat menghasilkan kualitas air yang lebih baik dengan energi dan biaya operasional lebih rendah dibandingkan teknologi membran bertekanan tinggi (Shoshaa et al., 2023).

Pondok Pesantren Khomsani Nur yang berlokasi di Kabupaten Lumajang, tepatnya di Jalan Kaspii RT 03 RW 03 Desa Klanting, Kecamatan Sukodono merupakan salah satu Lembaga Pendidikan Islam yang memanfaatkan sumur artesis sebagai sumber utama penyediaan air untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, seperti mandi, makan, minum, mencuci, dan berwudu. Pondok Pesantren Khomsani Nur rutin melakukan mujahadah atau sholat malam berjamaah dan membaca Sholawat Nuruz Zaman setiap pagi dan sore, serta menyelenggarakan Pendidikan formal mulai dari Tingkat Taman kanak-kanak (TK), Madrasah Ibtidaiyah (MI), Madrasah Tsanawiyah (MTs), hingga Madrasah Aliyah (MA). Selain kegiatan Pendidikan dan keagamaan, pesantren juga mengembangkan keterampilan santrinya di bidang pertanian dan peternakan sebagai bekal sebelum mereka bermasyarakat. Tingginya aktivitas pendidikan dan jumlah penghuninya menyebabkan kebutuhan air bersih di lingkungan pondok pesantren relatif besar sehingga ketersediaan pasokan air dengan kualitas yang baik menjadi aspek yang sangat penting bagi seluruh warga Pondok Pesantren Khomsani Nur.



Gambar 1. Lingkungan Pondok Pesantren Khomsani Nur.

Sebagai upaya mengatasi permasalahan tersebut, pada tahun 2025 telah dilaksanakan program pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada penerapan teknologi pengelolaan air berbasis *reverse osmosis* (RO) di Pondok Pesantren Khomsani Nur. Program ini meliputi pemasangan sistem pengolahan air, pelatihan pengoperasian alat, serta pendampingan awal kepada warga pondok pesantren untuk menghasilkan air yang memenuhi persyaratan kualitas sebagai air minum sekaligus mendukung rencana pengembangan unit usaha Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Penerapan teknologi membran *reverse osmosis* (RO) dipilih karena memiliki kemampuan yang tinggi dalam menghilangkan padatan terlarut, senyawa organik, logam berat, serta mikroorganisme sehingga banyak dimanfaatkan dalam sistem pengolahan air minum (Ahmed et al., 2023). Melalui program pengabdian masyarakat tersebut, Pondok Pesantren Khomsani Nur telah memiliki fondasi awal sistem penyediaan air yang lebih baik sebagai langkah menuju kemandirian pengelolaan air bersih di lingkungan pondok pesantren.



Gambar 2. Pelaksanaan pengabdian masyarakat di Pondok Pesantren Khomsani Nur pada 2025.

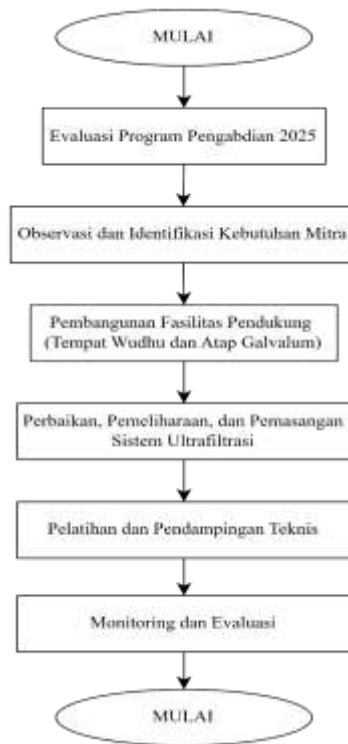
Meskipun program pengabdian masyarakat pada tahun 2025 telah berhasil menyediakan sistem pengolahan air sebagai Solusi awal penyediaan air bersih di Pondok Pesantren Khomsani Nur, hasil evaluasi menunjukkan bahwa keberlanjutan pemanfaatan teknologi masih memerlukan penguatan. Sistem pengolahan air tidak hanya ditentukan oleh keberhasilan instalasi, tetapi juga dipengaruhi oleh aspek operasional, pemeliharaan rutin, perlindungan instalasi dari pengaruh lingkungan, serta kemampuan mitra dalam mengoperasikan dan melakukan perawatan berkala secara mandiri. Selain itu, meningkatkan kebutuhan air bersih seiring bertambahnya aktivitas pondok pesantren menuntut sistem pengolahan air yang memiliki kinerja stabil dan mampu dipertahankan dalam jangka waktu Panjang. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa

keberhasilan implementasi teknologi membran pada sistem penyediaan air bersih sangat dipengaruhi oleh pengelolaan dan pengendalian *fouling*, pemeliharaan berkala, serta peningkatan kapasitas pengguna sebagai bagian dari strategi keberlanjutan sistem pengelolaan air berbasis membran (Kammakam & Lai, 2023).

Berdasarkan hasil evaluasi pelaksanaan pengabdian masyarakat pada tahun 2025, program pengabdian tahun 2026 difokuskan pada pendampingan pengelolaan air sumur artesis berbasis ultrafiltrasi sebagai upaya penguatan keberlanjutan sistem penyediaan air bersih di Pondok Pesantren Khomsani Nur. Program ini meliputi pemasangan dan pemeliharaan sistem ultrafiltrasi, pelatihan pengoperasian dan perawatan alat kepada pengelola pondok pesantren, pendampingan agar sistem dapat dioperasikan secara mandiri, pembangunan fasilitas pendukung berupa tempat wudhu dan atap galvalum untuk melindungi sumur serta instalasi pengolahan air, serta monitoring dan evaluasi pasca implementasi. Penerapan teknologi ultrafiltrasi dipilih karena memiliki kemampuan yang efektif dalam menyeleksi padatan tersuspensi, bakteri, virus, dan partikel koloid dengan kebutuhan energi yang relatif rendah, sehingga cocok untuk diterapkan pada sistem penyediaan air bersih skala komunitas (Wu et al., 2022). Melalui pendekatan tersebut, diharapkan dapat meningkatkan kapasitas mitra dalam mengelola sistem pengolahan air secara mandiri sehingga keberlanjutan penyediaan air bersih di lingkungan Pondok Pesantren Khomsani Nur dapat terjaga secara berkelanjutan.

METODE PELAKSANAAN

Program pengabdian kepada masyarakat di Pondok Pesantren Khomsani Nur, Desa Klanting, Kecamatan Sukodono, Kabupaten Lumajang dilakukan sebagai program lanjutan dari kegiatan pengabdian tahun sebelumnya (2025). Metode pelaksanaan yang digunakan menggunakan pendekatan partisipatif (*participatory approach*), yaitu melibatkan pihak pondok pesantren secara aktif dalam setiap tahapan kegiatan. Pendekatan ini dipilih dengan tujuan meningkatkan kapasitas mitra dalam mengelola sistem penyediaan air bersih secara mandiri dan berkelanjutan. Pelaksanaan kegiatan ini dilaksanakan melalui 6 tahapan yaitu, (1) evaluasi program pengabdian 2025, (2) observasi dan identifikasi kebutuhan mitra, (3) pembangunan fasilitas pendukung berupa tempat wudhu dan atap galvalum, (4) perbaikan, pemeliharaan, dan pemasangan sistem ultrafiltrasi, (5) pelatihan dan pendampingan teknis, (6) monitoring dan evaluasi. Berikut adalah tahapan kegiatan yang ditunjukkan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Tahapan kegiatan pengabdian masyarakat Pondok Pesantren Khomsani Nur 2026

1. Evaluasi Program Pengabdian 2025

Evaluasi hasil pelaksanaan program pengabdian tahun 2025 digunakan sebagai dasar penyusunan program lanjutan. Evaluasi ini dilakukan melalui peninjauan kondisi sistem penyediaan air yang terpasang sebelumnya, identifikasi tingkat pemanfaatan oleh warga pondok pesantren, serta diskusi bersama pengelola mengenai kendala yang dihadapi selama pengoperasian. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem beroperasi dengan baik, namun masih diperlukan penguatan pada aspek pemeliharaan instalasi, perlindungan dari sarana pendukung, dan peningkatan kemampuan pengelola dalam mengoperasikan sistem secara mandiri.

2. Observasi dan Identifikasi Kebutuhan Mitra

Berdasarkan hasil evaluasi, dilakukan observasi lapangan dan identifikasi kebutuhan bersama pihak Pondok Pesantren Khomsani Nur. Kegiatan ini bertujuan memperoleh gambaran kondisi lokasi, kebutuhan fasilitas pendukung, kondisi instalasi sistem, serta menentukan prioritas kegiatan yang akan dilaksanakan. Selain itu, dilakukan koordinasi mengenai jadwal pelaksanaan, pembagian tugas, serta keterlibatan mitra dalam setiap tahapan kegiatan agar kegiatan berjalan lancar.

3. Pembangunan Fasilitas Pendukung

Tahapan ini meningkatkan keberlanjutan sistem penyediaan air bersih melalui pembangunan fasilitas pendukung. Kegiatan yang dilakukan meliputi pembangunan tempat wudhu serta pemasangan atap galvalum untuk melindungi sumur artesis dan instalasi ultrafiltrasi *reverse osmosis* (RO) dari paparan sinar matahari maupun hujan. Keberadaan fasilitas tersebut diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan pengguna sekaligus memperpanjang umur operasional instalasi pengolahan air.

4. Perbaikan, Pemeliharaan, dan Pemasangan Sistem Ultrafiltrasi

Tahapan selanjutnya berupa optimalisasi sistem ultrafiltrasi melalui perbaikan, pemeliharaan, dan pemasangan komponen yang diperlukan. Kegiatan ini meliputi pemeriksaan kondisi instalasi, penggantian komponen yang mengalami penurunan kinerja, penyambungan jaringan perpipaan, pengujian fungsi sistem, serta pengukuran kualitas air menggunakan *Total Dissolved Solids* (TDS) meter sebagai indikator awal efektivitas proses filtrasi. Tahapan ini bertujuan memastikan sistem mampu beroperasi secara optimal dalam menghasilkan air bersih.

5. Pelatihan dan Pendampingan Teknis

Setelah sistem beroperasi dengan baik, dilakukan pelatihan kepada pengelola pesantren mengenai prosedur pengoperasian, perawatan, pembersihan komponen, serta penanganan gangguan sederhana pada sistem ultrafiltrasi. Pelatihan dilanjutkan dengan pengerjaan *post test* untuk mengukur pemahaman pengelola instalasi di pondok pesantren yang hasilnya akan dibandingkan dengan pengerjaan *pre test* sebelumnya. Setelah itu, dilanjutkan dengan pendampingan teknis untuk memastikan mitra memahami setiap prosedur dan mampu mengelola sistem secara mandiri.

6. Monitoring dan Evaluasi

Tahap Akhir dilakukan melalui monitoring dan evaluasi terhadap Seluruh rangkaian kegiatan yang telah dilaksanakan. Evaluasi mencakup pengamatan kinerja sistem ultrafiltrasi, pengukuran kualitas air hasil pengolahan, serta diskusi dengan mitra untuk memperoleh umpan balik terhadap pelaksanaan program. Hasil monitoring dan evaluasi digunakan sebagai dasar penyusunan rekomendasi untuk keberlanjutan sistem penyediaan air bersih di Pondok Pesantren Khomsani Nur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Evaluasi Program Pengabdian 2025.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian tahun 2026 diawali dengan evaluasi terhadap sistem penyediaan air yang telah diterapkan pada program pengabdian tahun 2025 di Pondok Pesantren Khomsani Nur. Evaluasi dilakukan melalui observasi kondisi aktual instalasi, wawancara dengan pengelola pesantren, serta identifikasi tingkat pemanfaatan sistem oleh

warga pesantren. Berdasarkan hasil evaluasi lapangan, sistem pengolahan air yang telah tersedia masih dapat digunakan untuk mendukung kebutuhan air bersih di lingkungan pesantren. Namun, terdapat beberapa aspek yang perlu diperkuat untuk menjaga keberlanjutan sistem, terutama terkait pemeliharaan komponen instalasi, perlindungan fasilitas pendukung dari kondisi lingkungan, serta peningkatan kemampuan operator dalam melakukan pengoperasian dan perawatan sistem secara mandiri.



Gambar 4. Diskusi tim pengabdian ITS dengan Pondok Pesantren Khomsani Nur.

Hasil evaluasi tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan teknologi pengolahan air tidak hanya ditentukan oleh proses instalasi awal, tetapi juga dipengaruhi oleh kemampuan mitra dalam melakukan pengelolaan sistem secara berkelanjutan. Oleh karena itu, program lanjutan tahun 2026 diarahkan pada penguatan aspek teknis dan peningkatan kapasitas mitra agar sistem penyediaan air bersih dapat dimanfaatkan secara optimal dalam jangka panjang.

2. Observasi dan Identifikasi Kebutuhan Mitra.

Hasil observasi menunjukkan bahwa sistem penyediaan air bersih yang telah tersedia masih memerlukan peningkatan pada aspek fasilitas pendukung dan pemeliharaan instalasi agar dapat beroperasi secara optimal. Pemeriksaan dilakukan terhadap kondisi sumur artesis, instalasi ultrafiltrasi *reverse osmosis* (RO), dan fasilitas pemanfaatan air untuk menentukan kebutuhan perbaikan. Berdasarkan hasil identifikasi bersama mitra, diperoleh beberapa prioritas kegiatan, yaitu peningkatan fasilitas pendukung, perlindungan instalasi pengolahan air, serta optimalisasi sistem ultrafiltrasi guna meningkatkan keandalan operasional dalam mendukung kebutuhan sanitasi dan ibadah santri.

Selain aspek teknis, kegiatan observasi juga menghasilkan kesepakatan antara tim pelaksana dan pihak pesantren terkait rencana pelaksanaan, pembagian peran, serta keterlibatan mitra selama program berlangsung. Koordinasi tersebut menjadi faktor penting agar solusi yang diterapkan sesuai dengan kebutuhan lapangan dan dapat dikelola secara berkelanjutan oleh pihak pesantren setelah kegiatan pengabdian selesai.

3. Pembangunan Fasilitas Pendukung.

Berdasarkan hasil evaluasi program sebelumnya, diperlukan peningkatan infrastruktur pendukung agar instalasi pengolahan air dapat terlindungi dengan baik serta mampu mendukung aktivitas warga pesantren secara optimal. Oleh karena itu, dilakukan pembangunan fasilitas berupa tempat wudhu dan pemasangan atap galvalum sebagai pelindung sumur artesis dan instalasi ultrafiltrasi *reverse osmosis* (RO) dari hujan.



Gambar 5. Fasilitas tempat wudhu dan atap galvalum untuk pelindung sumur artesis serta perbaikan instalasi ultrafiltrasi *reverse osmosis* (RO).

Pembangunan tempat wudhu dilakukan sebagai bentuk optimalisasi pemanfaatan air untuk kebutuhan ibadah warga pesantren. Keberadaan fasilitas ini memberikan kemudahan akses sekaligus meningkatkan kenyamanan santri dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Selain itu, pemasangan atap galvalum pada area sumur artesis dan instalasi ultrafiltrasi bertujuan untuk memberikan perlindungan terhadap komponen sistem dari paparan langsung sinar matahari, air hujan, serta perubahan kondisi lingkungan yang dapat memengaruhi umur operasional peralatan.

4. Perbaikan, Pemeliharaan, dan Pemasangan sistem Ultrafiltrasi *Reverse Osmosis* (RO).

Kegiatan ini merupakan tindak lanjut dari hasil evaluasi program pengabdian sebelumnya yang menunjukkan perlunya peningkatan keandalan sistem agar dapat beroperasi secara optimal dalam memenuhi kebutuhan air bersih pesantren. Tahapan optimalisasi diawali dengan pemeriksaan kondisi eksisting sistem, meliputi pengecekan unit filtrasi, perpipaan, pompa, sambungan instalasi, serta komponen pendukung lainnya untuk mengidentifikasi potensi penurunan kinerja akibat penggunaan berkelanjutan.



Gambar 6. Perbaikan dan pemeliharaan instalasi ultrafiltrasi *reverse osmosis* (RO).



Gambar 7. Penataan sistem pengolahan air ultrafiltrasi *reverse osmosis* (RO).

Berdasarkan hasil evaluasi, dilakukan perbaikan dan pemeliharaan terhadap komponen sistem yang mengalami penurunan fungsi melalui pembersihan bagian

filtrasi, penataan ulang instalasi, serta pemeriksaan komponen pendukung untuk meningkatkan efektivitas operasional. Pemeliharaan ini penting dilakukan karena membran ultrafiltrasi berpotensi mengalami fouling akibat akumulasi partikel tersuspensi, bahan organik, dan mikroorganisme yang dapat menurunkan laju aliran serta kinerja penyaringan. Penataan instalasi juga dirancang agar memudahkan proses inspeksi dan perawatan berkala oleh pengelola pesantren.

5. Pelatihan dan Pendampingan Teknis

Setelah sistem ultrafiltrasi selesai dilakukan optimalisasi dan dapat beroperasi dengan baik, kegiatan dilanjutkan melalui pelatihan dan pendampingan teknis kepada pengelola Pondok Pesantren Khomsani Nur. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan mitra dalam mengoperasikan, merawat, dan menjaga keberlanjutan sistem penyediaan air bersih yang telah diterapkan. Materi pelatihan mencakup prosedur pengoperasian sistem, pemantauan kondisi instalasi, pembersihan komponen, serta langkah penanganan awal apabila terjadi gangguan sederhana selama sistem digunakan.



Gambar 8. Kegiatan pelatihan teknis operasional alat ultrafiltrasi untuk santri (mitra).

Hasil pelaksanaan pelatihan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman pengelola pesantren terhadap mekanisme kerja dan tata cara pemeliharaan sistem ultrafiltrasi. Evaluasi pemahaman dilakukan melalui pelaksanaan *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui perubahan tingkat pengetahuan peserta sebelum dan setelah mengikuti kegiatan pelatihan. Perbandingan hasil evaluasi tersebut menunjukkan efektivitas kegiatan transfer pengetahuan yang diberikan oleh tim pelaksana, sehingga pengelola pesantren memiliki kesiapan yang lebih baik dalam melakukan pengoperasian dan pemeliharaan sistem secara mandiri. Selain pelatihan, kegiatan pendampingan teknis dilakukan secara langsung untuk memastikan mitra mampu menerapkan prosedur yang telah diberikan dalam kondisi operasional sebenarnya.



Gambar 9. Grafik perbandingan antara nilai *pre test* dan *post test*

6. Monitoring dan Evaluasi

Tahap akhir kegiatan dilakukan melalui monitoring dan evaluasi terhadap seluruh rangkaian program untuk memastikan sistem penyediaan air bersih berbasis ultrafiltrasi dapat beroperasi sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa sistem ultrafiltrasi mampu meningkatkan kualitas air sumur artesis yang ditunjukkan dengan penurunan nilai *Total Dissolved Solids* (TDS) dari 199 ppm menjadi 11 ppm setelah proses pengolahan.



Gambar 10. Nilai TDS sebelum dan sesudah proses ultrafiltrasi *reverse osmosis* (RO).

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan baik setelah dilakukan optimalisasi dan pemeliharaan, serta didukung oleh peningkatan kapasitas pengelola melalui kegiatan pelatihan dan pendampingan. Selain itu, dilakukan diskusi bersama pihak Pondok Pesantren Khomsani Nur untuk memperoleh umpan balik terkait

pemanfaatan sistem, kebutuhan pemeliharaan berkala, dan keberlanjutan pengelolaan instalasi.



Gambar 11. Serah terima sistem penyediaan air bersih berbasis ultrafiltrasi *reverse osmosis* (RO) kepada pengelola Pondok Pesantren Khomsani Nur.

Sebagai penutup rangkaian kegiatan, dilakukan serah terima fasilitas kepada pihak pesantren sebagai bentuk komitmen bersama dalam menjaga keberlanjutan sistem penyediaan air bersih sehingga manfaat program dapat terus dirasakan oleh seluruh warga pesantren.

Pada monitoring dan evaluasi ini, juga telah didiskusikan rencana dari pihak pesantren dalam mengelola keuangan serta memasarkan air hasil ultrafiltrasi *reverse osmosis* (RO) ke masyarakat di sekitar pesantren sehingga diharapkan dapat mendukung perekonomian secara keberlanjutan dari sisi penyediaan air bersih di lingkungan pesantren. Pada proses Persiapan pemasaran berbasis digital diperlukan juga keamanan dari produk dan kehalalan produk. Oleh karena itu akan diupayakan produk air minum dapat memiliki sertifikat dari BPOM dan sekaligus label Halal. Dengan upaya yang maksimal dapat meningkatkan perekonomian Pondok Pesantren dan sekitarnya.



Gambar 12. Perencanaan keuangan dan pemasaran air hasil ultrafiltrasi *reverse osmosis* (RO berbasis digital)

Adanya upaya pemberdayaan ekonomi santri melalui peningkatan kapasitas kewirausahaan berbasis digital. Kegiatan dilakukan melalui pelatihan bisnis online, penguatan branding produk, dan pemanfaatan media digital sebagai sarana pemasaran. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa santri memperoleh peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam mengelola usaha, membangun identitas merek, serta memasarkan produk secara lebih luas dan efektif (Hisan : 2025).

KESIMPULAN

Program pengabdian kepada masyarakat berupa pendampingan pengelolaan air sumur artesis berbasis ultrafiltrasi di Pondok Pesantren Khomsani Nur berhasil memperkuat keberlanjutan sistem penyediaan air bersih yang telah dibangun pada program pengabdian sebelumnya. Kegiatan yang meliputi pembangunan fasilitas pendukung berupa tempat wudhu dan atap pelindung instalasi, pemasangan, pemeliharaan, dan perbaikan sistem ultrafiltrasi *reverse osmosis* (RO), pelatihan pengoperasian dan perawatan alat, serta pendampingan teknis mampu meningkatkan kualitas sistem penyediaan air bersih sekaligus meningkatkan kapasitas pengelola pesantren dalam mengoperasikan dan memelihara instalasi secara mandiri. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa sistem ultrafiltrasi mampu meningkatkan kualitas air sumur artesis yang ditunjukkan dengan penurunan nilai *Total Dissolved Solids* (TDS) dari 199 ppm menjadi 11 ppm setelah proses pengolahan. Melalui monitoring dan evaluasi yang dilakukan, sistem dapat beroperasi dengan baik serta dimanfaatkan sebagai sumber air bersih untuk menunjang aktivitas sehari-hari warga pesantren. Kedepan, pengujian kualitas air secara berkala terhadap parameter fisik, kimia, dan mikrobiologi serta pendampingan berkelanjutan perlu terus dilakukan untuk memastikan sistem tetap beroperasi secara optimal dan memenuhi standar kualitas air yang berlaku. Setelah sistem pengolahan air berhasil menghasilkan air minum yang layak konsumsi, hasilnya dapat dikembangkan menjadi produk air minum pesantren yang dipasarkan melalui strategi branding dan pemasaran digital. Dengan demikian, program tidak

hanya meningkatkan kualitas air, tetapi juga berpotensi menciptakan sumber pendapatan baru bagi Pondok Pesantren Khomsani Nur sehingga keberlanjutan operasional instalasi pengolahan air dapat lebih terjamin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Direktorat Riset Dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRPM) ITS yang telah mendanai kegiatan ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Laboratorium Korosi, Departemen Teknik Material dan Metalurgi, Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem (FTIRS) ITS atas dukungan teknis selama pelaksanaan kegiatan, serta kepada Pondok Pesantren Khomsani Nur, Kecamatan Sukodono, Kabupaten Lumajang, atas kerja sama dan partisipasi aktif selama kegiatan pengabdian berlangsung.

DAFTAR RUJUKAN

- Ahmed, M. A., Amin, S., dan Mohamed, A. A., 2023, Fouling in reverse osmosis membranes: Monitoring, characterization, mitigation strategies and future directions, *Heliyon*, No.4, Vol.9, e14908, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14908>
- Kammakam, I., dan Lai, Z., 2023, Next-generation ultrafiltration membranes: A review of material design, properties, recent progress, and challenges, *Chemosphere*, Vol.316, 137669, <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.137669>
- Shoshaa, R., Ashfaq, M. Y., dan Al-Ghouthi, M. A., 2023, Recent developments in ultrafiltration membrane technology for the removal of potentially toxic elements and enhanced antifouling performance: A review, *Environmental Technology & Innovation*, Vol.31, 103162, <https://doi.org/10.1016/j.eti.2023.103162>
- Purwanto, Ahmad Nur Hisan., dan Al-Ghouthi, M. A, Maulidizen Ahmad,, Hayati, Setiyo, (2025), Setiawan Agung, Azzaky Nabiel Sjarof , Auladi, Ghifari Alif : Santripreneur Digital: Pemberdayaan Ekonomi Santri melalui Pelatihan Bisnis Online dan Branding Produk Pesantren: *Abdimas* 45, Vol.4, No.2, <https://doi.org/10.30640/abdimas45.v4i2.5084>
- World Health Organization dan United Nations Children's Fund, 2023, Progress on Household Drinking Water, Sanitation and Hygiene 2000–2022: Special Focus on Gender, <https://washdata.org/>, diakses tanggal 2 Agustus 2026.
- Wu, S., Zhang, Y., Li, X., Zhang, J., dan Wang, H., 2022, Long-term direct ultrafiltration without chemical cleaning for purification of micro-polluted water in rural regions: Feasibility and application prospects, *Chemical Engineering Journal*, Vol.443, 136531, [10.1016/j.cej.2022.136531](https://doi.org/10.1016/j.cej.2022.136531)