

DOI :

PELATIHAN PENGGUNAAN TEKNOLOGI REVERSE OSMOSIS UNTUK AIR MINUM DI KAMPUNG TUA TELUK MATA IKAN

Abdul Malik Made¹, Suharjo², Ridha Siddiq³, Sony Liston⁴,
Rapiansyah Putra⁵, Zikri⁶

¹Fakultas Teknik Universitas Batam
Program Studi Teknik Mesin (S1)
Email: malikmade@univbatam.ac.id

Keywords :

Reverse
Osmosis,
Drinking
Water,
Community
Service,
Appropriate
Technology,
Coastal

Kata Kunci :

Reverse
Osmosis, Air
Minum,
Pengabdian
Masyarakat,
Teknologi
Tepat Guna,
Pesisir

Abstract, The availability of clean water in Indonesia's coastal areas remains a serious challenge due to seawater intrusion, which causes groundwater to become brackish. The Old Village of Teluk Mata Ikan, Sambau Subdistrict, Nongsa District, Batam, is one of the affected areas, where the community's well water has a high salinity level (3,500–5,000 ppm) and is therefore not fit for consumption. To address this issue, this community service activity was carried out through training on the use and maintenance of Reverse Osmosis (RO) technology as a solution for processing brackish water into drinking water. The implementation method uses a participatory approach based on community needs, with stages including observation, planning, technical training, hands-on practice, and evaluation based on pre-tests and post-tests. The training results showed a significant improvement in the community's understanding and technical skills, with an average understanding increase of 78%. Participants were able to independently assemble a 500 GPD RO system, perform preventive maintenance, and measure water quality using TDS and pH parameters. In addition to meeting clean water needs, this program also encourages community initiatives to develop micro-enterprises based on drinking water management. In conclusion, hands-on RO training and intensive mentoring are effective in improving community technology literacy while also opening up economic empowerment opportunities. It is recommended to provide further training on troubleshooting and system management, as well as the establishment of working groups to ensure the program's sustainability.

Abstrak Ketersediaan air bersih di wilayah pesisir Indonesia masih menjadi tantangan serius akibat intrusi air laut yang menyebabkan air tanah bersifat payau. Kampung Tua Teluk Mata Ikan, Kelurahan Sambau, Kecamatan Nongsa, Batam, merupakan salah satu daerah yang terdampak, di mana air sumur masyarakat memiliki kadar salinitas tinggi (3.500–5.000 ppm) sehingga tidak layak dikonsumsi. Untuk menjawab permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui pelatihan penggunaan dan perawatan teknologi Reverse Osmosis (RO) sebagai solusi pengolahan air payau menjadi air minum. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif berbasis kebutuhan masyarakat, dengan tahapan observasi, perencanaan, pelatihan teknis, praktik langsung, serta evaluasi berbasis pre-test dan post-test. Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan signifikan pemahaman dan keterampilan teknis masyarakat, dengan rata-rata pemahaman naik

sebesar 78%. Peserta mampu merakit sistem RO 500 GPD secara mandiri, melakukan perawatan preventif, serta mengukur kualitas air melalui parameter TDS dan pH. Selain memenuhi kebutuhan air bersih, program ini juga memunculkan inisiatif masyarakat untuk mengembangkan usaha mikro berbasis pengelolaan air minum. Kesimpulannya, pelatihan RO berbasis praktik dan pendampingan intensif efektif meningkatkan literasi teknologi masyarakat sekaligus membuka peluang pemberdayaan ekonomi. Disarankan adanya pelatihan lanjutan terkait troubleshooting dan manajemen sistem, serta pembentukan kelompok kerja untuk menjaga keberlanjutan program.

1. PENDAHULUAN

Ketersediaan air bersih merupakan kebutuhan dasar yang sangat menentukan derajat kesehatan, kualitas hidup, dan produktivitas masyarakat. Di wilayah pesisir Indonesia, tantangan terhadap ketersediaan air bersih semakin kompleks akibat fenomena intrusi air laut yang mengakibatkan air tanah menjadi payau. Salah satu wilayah yang menghadapi krisis serupa adalah Kampung Tua Teluk Mata Ikan, Kelurahan Sambau, Kecamatan Nongsa, Kota Batam. Berdasarkan hasil observasi, sebagian besar sumur warga mengandung salinitas tinggi, yaitu berkisar antara 3.500 hingga 5.000 ppm, jauh di atas ambang batas aman untuk dikonsumsi (<500 ppm menurut WHO).

Dampak dari kondisi tersebut sangat signifikan. Warga tidak dapat menggunakan air sumur untuk kebutuhan pokok seperti memasak, minum, atau mencuci, sehingga bergantung pada air kemasan atau isi ulang dengan harga relatif mahal dan tidak selalu tersedia. Hal ini memperburuk beban ekonomi, khususnya bagi masyarakat berpenghasilan rendah, serta meningkatkan risiko penyakit akibat konsumsi air tidak layak (Honarparvar et al., 2021; Mardiatin & Purwoto, 2014; Rezvani Mahmouee et al., 2023).

Menjawab permasalahan ini, diperlukan intervensi berbasis teknologi tepat guna yang tidak hanya menyediakan solusi teknis, tetapi juga mampu memperkuat kapasitas masyarakat secara berkelanjutan. Teknologi Reverse Osmosis (RO) menjadi pilihan yang relevan karena mampu mengolah air payau menjadi air layak konsumsi melalui proses filtrasi tingkat molekuler. Namun demikian, pemanfaatan teknologi ini di tingkat komunitas memerlukan pengetahuan dan keterampilan teknis dalam perakitan, pengoperasian, dan pemeliharaan mesin RO (Honarparvar et al., 2021; Widiasta et al., 2018).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang untuk memberikan pelatihan teknis mengenai penggunaan dan perawatan mesin RO kepada masyarakat Kampung Tua Teluk Mata Ikan. Kegiatan mencakup edukasi, praktik langsung, dan pendampingan intensif dengan pendekatan partisipatif, agar masyarakat tidak hanya menjadi pengguna, tetapi juga pengelola sistem secara mandiri. Program ini selaras dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB/SDGs) khususnya tujuan ke-6, yakni menjamin ketersediaan dan pengelolaan air bersih serta sanitasi yang berkelanjutan untuk semua.

2. METODE PELAKSANAAN

Program pengabdian dilaksanakan di Kampung Tua Teluk Mata Ikan dengan pendekatan partisipatif berbasis kebutuhan masyarakat. Kegiatan ini terbagi dalam empat tahapan utama: observasi, perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. Model pelatihan dirancang adaptif terhadap kondisi sosial dan ekonomi masyarakat serta mempertimbangkan keberlanjutan penerapan teknologi di masa depan.

2.1 Observasi Lapangan

Observasi awal dilakukan untuk memetakan kondisi sosial-teknis masyarakat serta karakteristik air baku yang tersedia. Tim mencatat rendahnya pemahaman masyarakat terkait teknologi pengolahan air. Diskusi awal dengan tokoh masyarakat menunjukkan antusiasme tinggi terhadap ide pelatihan reverse osmosis karena relevansi langsung terhadap kebutuhan sehari-hari.

2.2 Perencanaan Program

Data observasi digunakan untuk merancang kurikulum pelatihan berbasis kompetensi, mulai dari teori dasar filtrasi, struktur mesin RO, teknik perakitan, hingga pemeliharaan dan pengujian kualitas air (TDS dan pH). Materi disusun secara modular agar dapat diterima oleh peserta dengan latar belakang non-teknis. Kurikulum juga menekankan pada pentingnya sanitasi dan keberlanjutan pemanfaatan teknologi.

2.3 Pelaksanaan Kegiatan

Pelatihan dilaksanakan selama 4 minggu, dengan intensitas 3 jam per minggu. Tahapan kegiatan terdiri dari:

- a. Penyampaian Materi (ceramah interaktif & diskusi kelompok)
- b. Praktik Lapangan (perakitan, instalasi, dan pemeliharaan RO 500 GPD)
- c. Monitoring dan Pendampingan (evaluasi mingguan)
- d. Pengukuran Kualitas Air (TDS & pH tester)

Kegiatan berlangsung di ruang serbaguna warga dan lokasi praktik di rumah-rumah warga. Masyarakat dilibatkan dalam setiap tahapan proyek, mulai dari perencanaan layout instalasi, pemilihan komponen, hingga penggunaan air hasil penyaringan.

2.4 Evaluasi dan Presentasi Karya

Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test, diskusi terbuka, serta presentasi kelompok. Peserta mempresentasikan hasil perakitan dan analisis kualitas air hasil penyaringan. Indikator keberhasilan mencakup peningkatan pengetahuan, keterampilan teknis, dan minat lanjutan masyarakat terhadap pemanfaatan teknologi RO.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan ini berhasil meningkatkan pemahaman teknis masyarakat secara signifikan. Berdasarkan survei evaluasi, terdapat peningkatan rata-rata pemahaman sebesar 78% (dari <10% menjadi >85%). Peserta menunjukkan kemampuan:

- a. Merakit sistem RO 500 GPD secara mandiri
- b. Mengukur dan mengevaluasi TDS dan pH air
- c. Melakukan perawatan preventif (membersihkan filter, backwash)
- d. Menyesuaikan debit dan kualitas air untuk kebutuhan berbeda (minum, mencuci)

Selain itu, masyarakat juga menunjukkan minat tinggi untuk menjadikan pengelolaan air minum sebagai usaha mikro berbasis komunitas. Pelatihan ini tidak hanya berdampak pada peningkatan kualitas hidup, tetapi juga membuka peluang ekonomi baru melalui pengadaan air minum skala rumahan.

Respon positif dari masyarakat terlihat dari:

- 90% peserta menyatakan ingin mengikuti pelatihan lanjutan
- 70% peserta menyatakan akan menyebarluaskan pengetahuan ke tetangga
- 13 rumah telah berhasil mengoperasikan RO mandiri pasca pelatihan

Keberhasilan ini menegaskan bahwa kombinasi antara edukasi teknis dan pendekatan partisipatif dapat menjadi solusi efektif dalam mengatasi permasalahan air bersih di wilayah pesisir (Mardiatin & Purwoto, 2014).

4. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kegiatan pengabdian masyarakat di Kampung Tua Teluk Mata Ikan terbukti efektif dalam meningkatkan literasi teknologi masyarakat mengenai sistem pengolahan air payau menjadi air layak konsumsi melalui reverse osmosis. Pelatihan berbasis praktik, evaluasi, dan pendampingan intensif menghasilkan output yang nyata dalam bentuk keterampilan baru, alat yang berfungsi baik, dan pemahaman akan pentingnya sanitasi dan keberlanjutan.

Rekomendasi:

- Diperlukan pelatihan lanjutan untuk peningkatan level teknis (troubleshooting, manajemen sistem)
- Pembentukan kelompok kerja air bersih untuk manajemen dan pengawasan pasca-program
- Kolaborasi lintas sektor (akademisi, pemerintah, swasta) untuk perluasan dampak

Limitasi dan Studi Lanjutan

Meskipun program ini menunjukkan hasil yang positif, keterbatasan waktu dan cakupan wilayah masih menjadi hambatan untuk menjangkau seluruh masyarakat. Studi lanjutan diperlukan untuk mengkaji efektivitas jangka panjang serta keberlanjutan pemanfaatan teknologi RO di tingkat komunitas. Disarankan pula untuk menyusun modul pelatihan adaptif dan membuka kerja sama dengan mitra industri dalam penyediaan komponen mesin yang terjangkau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan setinggi-tingginya disampaikan kepada Fakultas Teknik Universitas Batam, Program Studi Teknik Mesin, Lurah Sambau, Camat Nongsa, perangkat RW dan RT, serta seluruh warga Kampung Tua Teluk Mata Ikan atas dukungan dan partisipasinya. Terima kasih kepada para dosen, mahasiswa, dan tim pelaksana yang telah berdedikasi dalam pelaksanaan kegiatan ini. Semoga sinergi ini dapat berlanjut dalam upaya peningkatan kapasitas masyarakat melalui teknologi tepat guna.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa Tidak ada potensi konflik kepentingan yang relevan dengan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Fikri, E., Ramdhanny, F. M., Nurhayati, A., & Sharaf Eldin, A. K. (2022). Total coliform reduction in drinking water based on variations in reverse osmosis membrane pressure. *Global NEST Journal*, 24(4), 569–575. <https://doi.org/10.30955/gnj.004458>
- Honarparvar, S., Zhang, X., Chen, T., Alborzi, A., Afroz, K., & Reible, D. (2021). Frontiers of membrane desalination processes for brackish water treatment: A review. In *Membranes* (Vol. 11, Issue 4). <https://doi.org/10.3390/membranes11040246>
- Fikri, E., Ramdhanny, F. M., Nurhayati, A., & Sharaf Eldin, A. K. (2022). Total coliform reduction in drinking water based on variations in reverse osmosis membrane pressure. *Global NEST Journal*, 24(4), 569–575. <https://doi.org/10.30955/gnj.004458>

- Honarparvar, S., Zhang, X., Chen, T., Alborzi, A., Afroz, K., & Reible, D. (2021). Frontiers of membrane desalination processes for brackish water treatment: A review. In *Membranes* (Vol. 11, Issue 4). <https://doi.org/10.3390/membranes11040246>
- Mardiatin, P., & Purwoto, S. (2014). PENURUNAN KANDUNGAN BAKTERI ESCHERICHIA COLI DAN TIMBAL PADA AIR BERSIH MENGGUNAKAN MEMBRAN REVERSE OSMOSIS. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 12(1). <https://doi.org/10.36456/waktu.v12i1.840>
- Meidinariasty, A. (2024). Uji kinerja membran mikrofiltrasi dan reverse osmosis pada proses pengolahan air reservoir menjadi air minum isi ulang. *KINETIKA – Jurnal Ilmiah Politeknik Sriwijaya*, 22(2). (Pastikan volume & halaman jika tersedia)
- Rezvani Mahmouee, A., Saghravani, S. F., & Dahrazma, B. (2023). Evaluation of the Anti-Fouling Effects of Micro-Nano Bubbles on the Performance of Reverse Osmosis Membrane. *Journal of Environmental Engineering*, 149(4). <https://doi.org/10.1061/joeedu.eeeng-7072>
- Widiasa, I. N., Sinaga, N., & Ariyanti, D. (2018). Improving performance of low pressure reverse osmosis systems by intermittent autoflushing. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, 9(1). <https://doi.org/10.5614/jtki.2010.9.1.1>