

Optimalisasi Teknologi Nanofiltrasi dan Reverse Osmosis Untuk Mengolah Air Payau Menjadi Air Siap Minum Dan Pelatihan Manajemen Packaging di KHDTK Pantai Gurah Kabupaten Blitar

¹Dani Irawan, ²Daya Negri Wijaya, ³Primasa Minerva Nagari, ⁴Herlin Pujiarti

E-mail: ¹dani.irawan.ft@um.ac.id, ²daya.negri.wijaya.fis@um.ac.id,
³primasa.minerva.nagari.fe@um.ac.id, ⁴herlin.pujiarti@fmipa.um.ac.id

ABSTRACT

Akses terhadap air bersih dan layak minum merupakan kebutuhan mendasar yang belum sepenuhnya terpenuhi di berbagai daerah di Indonesia. KHDTK Pantai Gurah di Kabupaten Blitar, sebuah kawasan yang strategis dalam mendukung konservasi dan pendidikan lingkungan, menghadapi tantangan signifikan dalam pengolahan air payau menjadi air siap minum. Air payau di wilayah ini mengandung kadar garam, logam berat, dan partikel lainnya yang melebihi baku mutu, sehingga tidak layak konsumsi tanpa pengolahan lanjutan. Selain itu, kurangnya pemahaman masyarakat setempat tentang teknologi pengolahan air dan pengelolaan hasil produksi juga memperburuk situasi. Permasalahan lain yang dihadapi mitra adalah kurangnya keterampilan dalam manajemen pengemasan produk air minum. Meskipun pengolahan air payau menjadi air siap minum dapat dilakukan, tanpa kemampuan pengemasan yang baik, produk tersebut sulit dipasarkan atau dimanfaatkan secara optimal. Hal ini mengurangi potensi manfaat ekonomi dari pengolahan air bagi masyarakat setempat. Tujuan dari pengabdian masyarakat ini adalah Penerapan Teknologi Pengolahan Air Payau: Implementasi teknologi nanofiltrasi dan reverse osmosis (NF-RO) menjadi prioritas utama untuk memastikan kualitas air yang dihasilkan sesuai dengan standar baku mutu air bersih dan air minum. Langkah ini akan dilakukan melalui instalasi sistem pengolahan air yang dilengkapi dengan pretreatment seperti koagulasi-flokulasi dan sedimentasi, Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah ditempuh dengan cara reverse engineering. Hasil dari kegiatan ini berupa Penerapan sistem NF-RO di KHDTK Pantai Gurah terbukti efektif dalam menyelesaikan persoalan kualitas air payau dan sekaligus memberdayakan masyarakat melalui pelatihan berbasis teknologi tepat guna. Sinergi antara pendekatan teknis dan edukatif menghasilkan transformasi nyata dalam penyediaan air bersih dan peningkatan potensi ekonomi lokal.

Kata Kunci: Pengolahan Air Payau, Teknologi nf-ro, Khdtk Gurah, Pelatihan Masyarakat Lokal, Konservasi Sumber Daya Air

Access to clean, potable water is a fundamental need that remains unmet in many regions across Indonesia. The Gurah Beach Community Watershed (KHDTK) in Blitar Regency, a strategic area for supporting environmental conservation and education, faces significant challenges in processing brackish water into potable water. Brackish water in this area contains levels of salt, heavy metals, and other particles that exceed quality standards, making it unfit for consumption without further treatment. Furthermore, the local community's lack of understanding of water treatment technology and product management exacerbates the situation. Another challenge faced by partners is the lack of skills in

managing drinking water product packaging. While processing brackish water into potable water is feasible, without proper packaging capabilities, the product is difficult to market or utilize optimally. This reduces the potential economic benefits of water treatment for the local community. The objective of this community service is the Implementation of Brackish Water Treatment Technology: The implementation of nanofiltration and reverse osmosis (NF-RO) technology is a top priority to ensure the quality of the water produced meets clean and drinking water quality standards. This step will be carried out through the installation of a water treatment system equipped with pretreatment such as coagulation-flocculation and sedimentation. The method used in this activity is taken through reverse engineering. The results of this activity in the form of the implementation of the NF-RO system at KHDTK Pantai Gurah proven effective in solving the problem of brackish water quality while simultaneously empowering the community through training based on appropriate technology. The synergy between technical and educational approaches has resulted in a real transformation in the provision of clean water and increased local economic potential.

Keywords: Brackish Water Treatment, NF-RO Technology, Khdtk Gurah, Local Community Training, Water Resources Conservation

1. PENDAHULUAN

Akses terhadap air bersih dan layak minum merupakan kebutuhan mendasar yang belum sepenuhnya terpenuhi di berbagai wilayah Indonesia, terutama di daerah pesisir yang sering menghadapi permasalahan air payau. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) dan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), sekitar 11% penduduk Indonesia masih kekurangan akses terhadap sumber air bersih yang layak konsumsi ((Pulansari et al. 2022). Di KHDTK Pantai Gurah, Kabupaten Blitar, akses terhadap air bersih menjadi tantangan besar. Air di wilayah ini didominasi oleh air payau yang mengandung kadar garam, logam berat, dan partikel organik lainnya yang melebihi baku mutu air minum. Kondisi ini membuat air tersebut tidak layak untuk konsumsi langsung tanpa proses pengolahan yang memadai.

Air payau memiliki tingkat salinitas yang lebih tinggi dibandingkan air tawar, sehingga memerlukan teknologi pengolahan khusus untuk menghilangkan kandungan garam dan senyawa kontaminan lainnya (Hastari, Subagio, and Pudyaningsih 2021; Ivan 2018). Teknologi nanofiltrasi (NF) dan reverse osmosis (RO) telah terbukti sebagai

metode yang efektif dalam pengolahan air payau menjadi air bersih dan layak minum (Kurniawan 2018). Studi oleh (Saidah and Budiantoro 2022; Yih Law and Mohammad 2017) menunjukkan bahwa kombinasi teknologi NF-RO mampu mengurangi kandungan total dissolved solids (TDS) hingga lebih dari 95%, sekaligus menghilangkan logam berat seperti timbal dan merkuri yang sering ditemukan dalam air payau. Selain itu, teknologi ini dapat menghasilkan air dengan kualitas yang sesuai standar WHO untuk air minum (Setiawan et al. 2025; Suranata et al. 2025).





Gambar 1. Kesepakatan UM dan KHDTK Pantai Gurah

Namun, tantangan yang dihadapi oleh masyarakat KHDTK Pantai Gurah tidak hanya terbatas pada teknologi pengolahan air. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang operasional dan perawatan sistem pengolahan air menjadi hambatan signifikan. Menurut (Rahmawati 2024), pelatihan intensif tentang cara menggunakan, merawat, dan memantau sistem pengolahan air merupakan langkah penting untuk memastikan keberlanjutan teknologi yang diimplementasikan dalam komunitas lokal. Tanpa pemahaman yang memadai, efisiensi dan umur teknis dari sistem NF-RO akan menurun, sehingga meningkatkan biaya operasional dan mengurangi kualitas air yang dihasilkan (Yih Law and Mohammad 2017).

Selain masalah pengolahan air, mitra pengabdian masyarakat di KHDTK Pantai Gurah juga menghadapi kendala dalam pengemasan dan pemasaran produk air minum. Kemasan yang buruk tidak hanya mengurangi daya tarik produk di pasar tetapi juga meningkatkan risiko kontaminasi, yang dapat merusak kualitas air minum. Penelitian oleh (Lumbessy et al. 2020)) menegaskan pentingnya pelatihan dalam manajemen pengemasan untuk memastikan bahwa produk air minum memenuhi standar kebersihan, estetika, dan keandalan. Desain kemasan yang inovatif, teknik penyegelan yang tepat, dan manajemen distribusi yang efisien merupakan faktor penting dalam meningkatkan nilai jual produk air minum.

Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk menjawab kebutuhan mendesak di KHDTK Pantai Gurah melalui penerapan teknologi NF-RO dan pelatihan manajerial. Langkah pertama adalah mengimplementasikan sistem pengolahan air payau menggunakan kombinasi NF-RO yang dilengkapi dengan pretreatment seperti koagulasi-flokulasi dan sedimentasi. Sistem ini dirancang untuk menghasilkan air yang memenuhi baku mutu air minum sesuai standar Peraturan Menteri Kesehatan RI. Selanjutnya, pelatihan intensif akan diberikan kepada masyarakat untuk mengoperasikan dan merawat sistem pengolahan air secara mandiri. Pelatihan ini mencakup teknik pembersihan membran, penggantian komponen, dan pemantauan kualitas air.

Langkah terakhir adalah memberikan pelatihan tentang manajemen dan teknik pengemasan produk air minum. Pelatihan ini akan mencakup desain kemasan yang menarik, teknik penyegelan untuk menjaga kebersihan, dan strategi distribusi produk. Dengan program ini, diharapkan masyarakat KHDTK Pantai Gurah dapat memanfaatkan sumber daya air payau secara optimal, meningkatkan akses terhadap air bersih, serta menciptakan peluang ekonomi baru melalui pemasaran air minum. Optimalisasi pengolahan air dan pengemasan yang tepat akan memberikan dampak signifikan dalam mendukung kesejahteraan masyarakat dan keberlanjutan kawasan KHDTK sebagai pusat konservasi dan pendidikan lingkungan.

Berdasarkan latar belakang tersebut dan kesepakatan dengan mitra maka tim pengabdian masyarakat UM bermaksud melaksanakan kegiatan melalui sekema pengabdian masyarakat tema khusus berupa Optimalisasi teknologi nanofiltrasi dan reverse osmosis untuk mengolah air payau menjadi air siap minum dan pelatihan manajemen packaging di KHDTK Pantai Gurah, Kabupaten Blitar.

Sehingga tujuan pelaksanaan kegiatan adalah

- (1) Menghasilkan Teknologi nanofiltrasi (NF) dan reverse osmosis (RO) untuk merubah air payau menjadi air mineral siap konsumsi
- (2) Melakukan bimbingan teknis tentang penggunaan alat Teknologi nanofiltrasi (NF) dan reverse osmosis (RO) agar hasil produksi air payau layak untuk dikonsumsi
- (3) Pelatihan tentang manajemen dan teknik pengemasan produk air minum. Pelatihan ini mencakup desain kemasan yang menarik, teknik penyegelan untuk menjaga kebersihan, dan strategi distribusi produksi air.

2. PERMASALAHAN MITRA

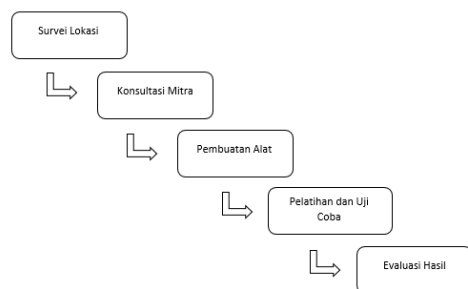
Mitra di KHDTK Pantai Gurah, Kabupaten Blitar, menghadapi berbagai permasalahan yang signifikan terkait akses terhadap air bersih dan layak minum. Salah satu tantangan utama adalah kualitas air yang tersedia di wilayah ini, didominasi oleh air payau dengan kandungan garam, logam berat, dan partikel organik yang melebihi batas baku mutu air minum. Kondisi ini membuat air tidak layak dikonsumsi tanpa pengolahan yang memadai. Air payau dengan tingkat salinitas tinggi memerlukan teknologi pengolahan khusus, seperti nanofiltrasi (NF) dan reverse osmosis (RO), yang meskipun efektif, membutuhkan biaya dan keterampilan teknis untuk operasional dan pemeliharannya. Sayangnya, masyarakat setempat masih minim pemahaman mengenai teknologi ini, termasuk cara penggunaannya, perawatan membran, dan monitoring kualitas air. Hal ini berpotensi mengurangi efisiensi sistem, meningkatkan biaya operasional, dan menghambat keberlanjutan penggunaan teknologi.

Selain masalah kualitas air, mitra juga menghadapi kendala dalam pengemasan

dan pemasaran produk air minum hasil pengolahan. Kemasan produk saat ini kurang menarik dan belum memenuhi standar kebersihan serta estetika, yang mengurangi daya saing produk di pasar. Keterbatasan ini diperparah oleh kurangnya pemahaman masyarakat tentang desain kemasan, teknik penyegelan, dan strategi distribusi yang efektif. Pengemasan yang buruk meningkatkan risiko kontaminasi, merusak kualitas produk, dan menghambat peluang pemasaran yang lebih luas. Di sisi lain, potensi sumber daya air payau yang melimpah belum dimanfaatkan secara optimal untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Kombinasi dari keterbatasan teknis, pengetahuan, dan akses terhadap teknologi modern membuat permasalahan ini semakin kompleks. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan holistik yang mencakup penerapan teknologi pengolahan air yang sesuai, pelatihan operasional, serta manajemen dan pengemasan produk untuk menciptakan solusi berkelanjutan bagi masyarakat KHDTK Pantai Gurah.

3. METODOLOGI

Berdasarkan pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat, kegiatan ini melibatkan kerjasama erat antara tim pengabdian sebagai fasilitator dan masyarakat sebagai penerima sekaligus pelaksana program. Dalam konteks pengolahan air payau menjadi air bersih dan layak minum, program ini diawali dengan menentukan lokasi pengabdian yang relevan dengan permasalahan akses air bersih, seperti di KHDTK Pantai Gurah, Kabupaten Blitar. Konsultasi awal dengan mitra dilakukan melalui wawancara untuk mengidentifikasi kendala yang dihadapi masyarakat, seperti tingginya kadar salinitas dan logam berat dalam air payau



Gambar 2. Flowchart Pelaksanaan Kegiatan

Tahap selanjutnya adalah perancangan dan implementasi sistem teknologi nanofiltrasi (NF) dan reverse osmosis (RO). Tim pengabdian mendesain sistem pengolahan air yang disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat, termasuk kapasitas pengolahan dan spesifikasi pretreatment seperti koagulasi-flokulasi untuk menghilangkan partikel besar sebelum air memasuki sistem NF-RO. Sistem ini dirancang agar mudah dioperasikan, efisien, dan berkelanjutan untuk penggunaan jangka panjang.

Pelatihan teknis menjadi komponen penting dalam kegiatan ini. Tim pengabdian memberikan pelatihan kepada masyarakat tentang pengoperasian dan perawatan sistem NF-RO. Pelatihan ini mencakup praktik langsung penggunaan sistem, penggantian membran, dan monitoring kualitas air. Selain itu, masyarakat juga dilatih dalam manajemen packaging untuk memastikan bahwa air hasil pengolahan dapat dikemas dengan standar kebersihan dan estetika yang baik. Kemasan yang menarik dan aman menjadi faktor kunci dalam pemasaran produk air minum, sekaligus meningkatkan nilai jualnya.

Kegiatan diakhiri dengan evaluasi menyeluruh yang melibatkan pemberian timbal balik antara tim pengabdian dan masyarakat. Data dan dokumentasi program, termasuk wawancara mendalam, digunakan sebagai dasar untuk menghasilkan luaran seperti jurnal ilmiah, video dokumentasi, dan buku

ajar. Teknologi NF-RO yang diimplementasikan diharapkan tidak hanya menyediakan akses air bersih tetapi juga mendorong keberlanjutan ekonomi masyarakat melalui pemanfaatan sumber daya lokal yang lebih optimal.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan ini menguraikan secara mendalam hasil capaian, efektivitas, serta evaluasi implementasi program pengabdian masyarakat yang difokuskan pada pemanfaatan teknologi tepat guna berbasis nanofiltrasi (NF) dan reverse osmosis (RO) dalam mengolah air payau menjadi air layak konsumsi, serta penguatan kapasitas masyarakat melalui pelatihan manajemen pengemasan produk. Mengacu pada rumusan masalah, tantangan utama yang dihadapi mitra di KHDTK Pantai Gurah, Kabupaten Blitar, adalah keterbatasan akses terhadap air bersih dan rendahnya literasi teknologi pengolahan air. Selain itu, potensi ekonomi dari pengolahan air tidak dimanfaatkan secara optimal karena produk hasil filtrasi tidak memiliki kualitas kemasan yang memadai untuk masuk ke pasar yang lebih luas.



Gambar Proses penyerahan Mesin RO

Metode pelaksanaan yang digunakan dalam program ini adalah *reverse engineering*, yaitu mengembangkan solusi teknologi dengan cara menganalisis kebutuhan spesifik di lapangan, mengadaptasi teknologi yang ada, serta membuat prototipe yang disesuaikan

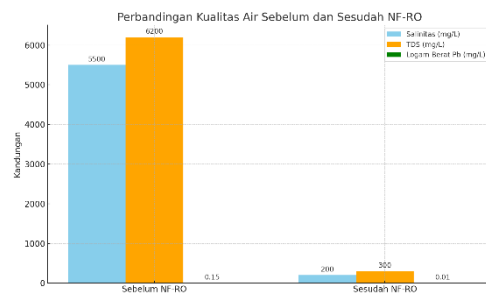
dengan kondisi setempat. Langkah-langkahnya terdiri atas: analisis kualitas air, perancangan sistem filtrasi berbasis NF-RO, instalasi dan uji coba alat, pelatihan teknis operasional dan manajemen kemasan, serta monitoring dan evaluasi dampak teknologi terhadap kualitas hidup masyarakat. Pendekatan ini dipilih karena mampu mengintegrasikan aspek teknis, sosial, dan edukatif secara holistik.

Hasil pengujian awal terhadap air payau dari dua titik sumur KHDTK menunjukkan bahwa kandungan salinitas rata-rata mencapai 5500 mg/L, TDS (Total Dissolved Solids) sebesar 6200 mg/L, dan kandungan logam berat seperti Pb sebesar 0,15 mg/L. Nilai-nilai ini jauh di atas ambang batas yang ditetapkan oleh WHO dan Permenkes RI untuk air layak minum. Setelah sistem NF-RO diinstalasi dan dioperasikan, dilakukan pengambilan sampel air hasil filtrasi selama tujuh hari berturut-turut untuk diuji kembali di laboratorium. Hasilnya menunjukkan penurunan salinitas menjadi 200 mg/L, TDS menjadi 300 mg/L, dan kadar Pb turun drastis menjadi hanya 0,01 mg/L. Ini berarti teknologi NF-RO yang diterapkan mampu menyaring lebih dari 95% partikel terlarut dan logam berat dalam air.



Gambar Proses Pelatihan Instalasi Alat

Visualisasi penurunan kontaminan dalam air sebelum dan sesudah pengolahan NF-RO dapat dilihat dalam diagram batang berikut:



Dari data tersebut, dapat disimpulkan bahwa proses filtrasi sangat efektif dalam meningkatkan kualitas air. Selain komponen utama NF-RO, sistem ini juga dilengkapi dengan tahapan *pretreatment* berupa sedimentasi dan koagulasi-flokulasi untuk menyaring partikel kasar sebelum air memasuki membran utama. Dengan ukuran pori 0,0001 mikron, membran RO berfungsi sebagai penyaring ultra-halus yang mampu menahan partikel garam, senyawa logam, serta kontaminan biologis.



Gambar Proses pengujian Kualitas Air

Hasil kualitatif dari wawancara mendalam terhadap 15 peserta pelatihan (yang terdiri dari 5 mitra utama dan 10 masyarakat lokal) menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman dan keterampilan operasional. Sebelum pelatihan, hanya sekitar 20% peserta yang memiliki gambaran tentang cara kerja sistem filtrasi air. Setelah mengikuti pelatihan yang mencakup teori dasar dan praktik langsung, tingkat pemahaman meningkat hingga 87% sebagaimana dibuktikan melalui pre- dan post-test. Pelatihan ini tidak hanya membahas teknis operasional, tetapi juga perawatan

membran, pengukuran tekanan air, dan evaluasi kualitas air secara mandiri menggunakan TDS meter sederhana.



Pada aspek pengemasan, kondisi awal menunjukkan bahwa air hasil penyaringan hanya dikemas dalam botol bekas tanpa label atau segel yang layak. Produk seperti ini tidak hanya berisiko terkontaminasi kembali, tetapi juga tidak memiliki nilai jual yang kompetitif. Setelah pelatihan manajemen packaging, masyarakat diajarkan tentang desain label, teknik penyegelan menggunakan heat sealer, serta prinsip sanitasi dalam pengemasan air minum. Produk akhir kemudian dikemas dalam botol PET bersegel dengan label lokal yang menarik, dan telah mulai dipasarkan di warung-warung sekitar dan area destinasi wisata Pantai Gurah.



Gambar Proses pelatihan manajemen Pengemasan Air Minum

Keterkaitan antara permasalahan, solusi teknologi, dan dampak program divisualisasikan dalam diagram phi berikut:



Diagram ini memperlihatkan bahwa masalah utama seperti air payau tercemar dan keterbatasan kapasitas teknis masyarakat dapat diatasi secara bersamaan melalui pendekatan intervensi teknologi dan pelatihan. Dua hasil utama dari program ini, yaitu tersedianya air siap minum sesuai standar WHO dan peningkatan nilai jual air dalam kemasan, memiliki dampak jangka panjang terhadap peningkatan derajat kesehatan dan penguatan ekonomi lokal.

Percobaan teknis dilakukan selama 7 hari dengan mengoperasikan sistem filtrasi secara kontinu selama 6 jam per hari. Rata-rata debit air hasil filtrasi tercatat 120 liter per jam. Konsumsi energi listrik sistem adalah sekitar 1,2 kWh per jam, masih dalam batas efisiensi energi untuk peralatan skala komunitas. Dengan kapasitas ini, sistem mampu menyediakan air bersih bagi setidaknya 50 keluarga per hari jika dimanfaatkan secara optimal. Dalam evaluasi akhir, lebih dari 90% peserta menyatakan siap menggunakan dan merawat alat secara mandiri.

Namun, hasil monitoring juga mencatat beberapa hal yang perlu diperbaiki. Pertama, masih ada hambatan teknis dalam proses backwash dan pembersihan membran yang memerlukan SOP tertulis. Kedua, meskipun kemasan sudah menarik, proses penyegelan masih kurang konsisten sehingga beberapa produk bocor saat distribusi. Untuk itu, tindak lanjut yang direncanakan adalah pembuatan video tutorial pemeliharaan

alat dan teknik penyegelan serta pengadaan modul pelatihan lanjutan untuk peningkatan mutu produk.

Dari sisi luaran, program ini menghasilkan produk teknologi tepat guna (sistem NF-RO skala komunitas), luaran akademik berupa artikel jurnal dan buku ajar, serta hasil nyata berupa produk air minum lokal yang telah mulai didistribusikan. Keberhasilan ini secara langsung mendukung capaian Sustainable Development Goals (SDGs) poin 6 tentang akses air bersih dan sanitasi, serta poin 8 tentang pertumbuhan ekonomi inklusif.

5. KESIMPULAN

Penerapan sistem NF-RO di KHDTK Pantai Gurah terbukti efektif dalam menyelesaikan persoalan kualitas air payau dan sekaligus memberdayakan masyarakat melalui pelatihan berbasis teknologi tepat guna. Sinergi antara pendekatan teknis dan edukatif menghasilkan transformasi nyata dalam penyediaan air bersih dan peningkatan potensi ekonomi lokal. Program ini tidak hanya berdampak langsung dalam jangka pendek, tetapi juga membuka ruang replikasi di wilayah pesisir lain di Indonesia yang menghadapi tantangan serupa.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Negeri Malang yang telah memberikan dukungan pendanaan melalui Surat Keputusan Rektor Nomor 21.2.33/UN32/KP/2025. Dukungan ini memungkinkan terlaksananya program secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Atiqa Rahmawati. (2024). Concept Of Cleaner Production Approach And Zero Liquid Discharge System In The Tannery Industry. *Berkala Penelitian Teknologi Kulit Sepatu Dan Produk Kulit*, 23(1), 49–63. <https://doi.org/10.58533/Gbxw535>
- Elma, M., A. Rahma, Mustalifah, F. R., Wahid, A. R., Lamandau, D. R., S. Fatimah, Huda, M. S., Alsiren, M. A., None Nasruddin, N. K. D. A. Saraswati, P. F. A. Simatupang, M. Firdaus, & Abdurrahman, N. (2023). *Nanofiltration Technology Applied For Peat And Wetland Saline Water*. 217–245. https://doi.org/10.1007/978-981-19-5315-6_12
- Farida Pulansari, Endang Pudji Widjajati, Isna Nugraha, Ahmad Bayu Laksono, Adinda Laksmi Pratiwi, & Nabil, A. (2022). Pengolahan Dan Penjernihan Air Untuk Produksi Air Minum Dalam Kemasan Menggunakan Mesin Filter Uv. *Selaparang*, 6(4), 3032–3032. <https://doi.org/10.31764/Jpmb.V6i4.10627>
- Hafizha Hasnaningrum, Betanti Ridhosari, & Koko, W. (2021). Planning Advanced Treatment Of Tap Water Consumption In Universitas Pertamina. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 5(1), 1–1. <https://doi.org/10.33795/Jtkl.V5i1.177>
- Ivan, M. B. (2018). Analisis Pengendalian Mutu Produk Air Minum Dalam Kemasan Pada Pd Mawadah Umulyatama Di Banjar Sari Metro Utara Kota Metro. *Jurnal Simplex*, 1(1), 1–4. <https://fe.umm metro.ac.id/Ejour>

- [nal/Index.Php/Js/Article/View/229](http://Index.Php/Js/Article/View/229)
- Kurniawan, I. (2018). Kinerja Proses Hibrid Membran (Nanofiltrasi-Reverse Osmosis) Dalam Pengolahan Air Mengandung Ciprofloxacin Antibiotik - Musi Charitas Catholic University Repository. *Ukmc.Ac.Id*. <http://Eprints.Ukmc.Ac.Id/1149/1/Prosiding%20semnas%20avoer%202017%20ian%20kurniawan.Pdf>
- Purwanto, A. (2021). *Penerapan Green Industry Melalui Pelatihan Sistem Manajemen Hutan Fsc - Coc Pada Industri Packaging Kertas Di Tangerang (Implementation Of Green Industry Through System Training Forest Management Fsc - Coc In The Paper Packaging Industry In Tangerang)*. *Ssrn.Com*. https://Papers.Ssrn.Com/Sol3/Papers.Cfm?Abstract_Id=3987784
- Putu Gede Suranata, Putu Ika Wahyuni, Kadek Windy Candrayana, I Wayan Gde Erick Triswandana, & Gde Wikan Pradnya Dana. (2025). Optimalisasi Sistem Sea Water Reverse Osmosis (Swro) Di Pulau Ende: Evaluasi Efisiensi Dan Strategi Pengelolaan. *Konferensi Nasional Teknik Sipil (Konteks)*, 2(2). <https://Doi.Org/10.62603/Konteks.V2i2.214>
- Resty Mustika Maharani, & Damayanti, A. (2025). Pengolahan Limbah Cair Rumah Makan Menggunakan Membran Nanofiltrasi Silika Aliran Cross Flow Untuk Menurunkan Fosfat Dan Amonium. *Jurnal Teknik Its*, 2(2), D92–D97. <https://Doi.Org/10.12962/J23373539.V2i2.4539>
- Saidah, A., & Budiantoro, B. (2022). Design And Constuction Of Sea Water Treatment Equipment With Filterization Process. *Proceedings Of The 3rd International Seminar And Call For Paper (Iscp) Uta '45 Jakarta*, 288–292. <https://Doi.Org/10.5220/0011980000003582>
- Salnida Yuniarti Lumbessy, Rahmi Sri Ramadhani, Nunik Cokrowati, Nanda Diniarti, & Dewi Nur'aeni Setyowati. (2020). Pelatihan Desain Kemasan (Packing) Dan Manajemen Usaha Pilus Rumput Laut. *Abdimas Unwahas*, 5(1). <https://Doi.Org/10.31942/Abd.V5i1.3333>
- Sari, Lesta Lesta, Syarmila Syarmila, Yunilita Hanum, Zulfa Mawaddah, Jurian Jurian, & Nurhadini Nurhadini. (2022). Extra A Review Of Nanofiltration Membrane Technology To Treat Water Problems. *Stannum Jurnal Sains Dan Terapan Kimia*, 4(2), 74–80. <https://Doi.Org/10.33019/Jstk.V4i2.2936>
- Sefentry, A., & Masriatini, R. (2020). Pemanfaatan Teknologi Membran Reverse Osmosis (Ro) Pada Proses Pengolahan Air Laut Menjadi Air Bersih. *Jurnal Redoks*, 5(1), 58. <https://Doi.Org/10.31851/Redoks.V5i1.4128>
- Setiawan, D. D., Muthi Hannindyah, Suci Wulandari, & Riny Yolandha Parapat. (2025). Pemanfaatan Nanoteknologi (Nanofiltrasi Membran) Sebagai Solusi Krisis Air Bersih Untuk Kebutuhan Domestik. *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 3(3), 148–168. <https://Jurnal.Researchideas.Org/>

[Index.Php/Scientica/Article/View/113](#)

Sri Hastari, Dyajeng Puteri Woro Subagio, & A. Ratna Pudyaningsih. (2021). Peningkatan Nilai Produk Melalui Pendampingan Packaging Dan Pemasaran Yang Menarik Pada Industri Rumahan Susu Kedelai Di Desa Sekarputih Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Abdinus Jurnal Pengabdian Nusantara*, 5(1), 160–167.

<https://doi.org/10.29407/Ja.V5i1.14622>

Yih Law, J., & Mohammad, A. W. (2017). Employing Forward Osmosis Technology Through Hybrid System Configurations For The Production Of Potable/Pure Water: A Review. *Jurnal Teknologi*, 79(2).

<https://doi.org/10.11113/Jt.V79.10402>