

**Penyuluhan Pengolahan Air Tanah Yang Mengandung Kapur, Besi, dan Mangan Menggunakan Filtrasi dan Membran *Reverse Osmosis* di Desa Kapor, Madura****Counseling on Groundwater Treatment Containing Lime, Iron, and Manganese using a Reverse Osmosis Membrane in Kapor Village, Madura.****Novirina Hendrasarie<sup>1</sup>, Minarni Nur Trilita<sup>2</sup>, Himatul Farichah<sup>2</sup>, Basuki Rahmad<sup>3</sup>, Nur Azizah Affandy<sup>4</sup>**<sup>1</sup>Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Sains, UPN “Veteran” Jawa Timur<sup>2</sup>Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, UPN “Veteran” Jawa Timur<sup>3</sup>Magister Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, UPN “Veteran” Jawa Timur<sup>4</sup>Teknik sipil, fakultas sains dan teknologi universitas islam lamongane-mail: [novirina@upnjatim.ac.id](mailto:novirina@upnjatim.ac.id)

**Abstrak:** Air tanah di daerah Madura mengandung kapur dan *Total Dissolved Solid* (TDS) yang tinggi, merupakan masalah bagi masyarakatnya. Hal ini jika tidak diolah, akan berdampak pada kesehatan masyarakat yang mengkonsumsinya. Ca dan Mg memiliki karakteristik mudah diendapkan dengan dilakukan pemanasan. Tetapi TDS yang tinggi tidak bisa dihilangkan dengan pemanasan. Salah satu teknologi yang mampu menurunkan kandungan kapur dan TDS tinggi adalah proses filtrasi dan *Reverse Osmosis* (RO). Program pengabdian Masyarakat dilaksanakan pada Masyarakat di Desa Kapor, Kecamatan Burneh, Kabupaten Madura. Program ini bertujuan untuk membantu masyarakat mendapat air bersih layak minum sesuai standar Permenkes RI no. 2 th. 2023. Kualitas air tanah di Desa Kapor, parameter yang melebihi standar yang ditetapkan adalah *Total Dissolved Solid* (TDS) 342-391 mg/L, mangan (Mn) 0.5 mg/L, besi (Fe) 2.5 mg/L, kapur dalam kesadahan 271-279 mg/L, zat organik 1.19-6.64 mg/L. Tahapan yang dilakukan pada kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah melakukan pengambilan sampel air tanah, penyuluhan, perakitan alat RO, penyerahan alat pada masyarakat. Setelah diuji coba alat RO dengan air tanah warga di laboratorium, akhirnya kualitas air tanah yang melebihi standar dapat diturunkan, yaitu TDS, Mangan, Besi, Kapur menjadi 54,1 mg/L, 0,0 mg/L, 0,0 mg/L, 29,0 mg/L. Alat filtrasi dan RO ini selanjutnya diserahkan kepada warga ditempatkan di balai desa agar warga yang berkegiatan di balai desa, misal posyandu, kerja bakti dan lain-lain dapat mengkonsumsi air olahan Envirocomdev dengan cuma-cuma dan menyehatkan.

**Kata Kunci:** air tanah, filtrasi, reverse osmosis, kapur

**Abstract:** The presence of lime and high Total Dissolved Solids (TDS) in groundwater in the Madura area is a problem for the people. If this is not processed, it will impact the health of those who consume it. Ca and Mg have the property of easily precipitating when heated. High TDS, on the other hand, cannot be removed by heating. The filtration and reverse osmosis process is one technology that can reduce lime content and high TDS. This Community Service Programme (PIKAT) is being carried out in the village of Kapor, Burneh District, Madura Regency. This program aims to assist people in obtaining safe drinking water according to Indonesian standards. Total Dissolved Solid (TDS) 342-391 mg/L, Manganese (Mn) 0.5 mg/L, Iron (Fe) 2.5 mg/L, lime hardness 271-279 mg/L, organic substances 1.19-6.64 mg/L are the parameters that exceed the standards set in Kapor village. The stage carried out in this community service activity are taking groundwater samples, counseling, assembling RO equipment, handing over equipment to the community. Finally, the groundwater quality that exceeded standards could be reduced after testing the RO equipment with residents' groundwater in the laboratory, namely TDS, Manganese, Iron, Lime to 54,1 mg/L, 0,0 mg/L, 0,0 mg/L, 29,0 mg/L. The filtration and RO equipment was then handed over to the residents and placed at the village hall so that residents who participate in village hall activities, such as posyandu and community service work, can consume Envirocomdev-treated water for free and in a healthy manner.

**Keywords:** groundwater, filtration, reverse osmosis, calcium

## A. Pendahuluan

Pemanfaatan air bersih untuk keperluan air minum sangat penting dalam menjaga kesehatan masyarakat. Air yang tercemar atau tidak memenuhi standar kualitas dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti diare, kolera, tifus, dan penyakit lainnya yang dapat mengancam nyawa manusia, terutama anak-anak dan orang tua yang rentan (Ndra Roy & Dass, 2013; Pramaningsih et al., 2023; Sciences & Rehman, 2019). Karena itu, penting untuk meningkatkan kesadaran dan memberikan pendidikan tentang pentingnya penggunaan air bersih yang efisien dan berkelanjutan untuk keperluan air minum (Susanto et al., 2024; Wahyuni Dalam Kinovaro et al., 2023). Beberapa studi telah dilakukan terkait penggunaan teknologi RO (Hakizimana et al., 2016) untuk proses filtrasi dalam menghilangkan kontaminan dan zat-zat organik maupun anorganik terlarut dari air. Teknologi RO mampu menghasilkan air minum dengan kualitas yang lebih baik (Gusnawati, 2023; Jafarinejad, 2017). Hal ini membuat teknologi ini banyak diterapkan di beberapa daerah dengan tujuan peningkatan kualitas air (Syahid et al., 2019; Widayat & Yudo, 2002; Widiastuti et al., 2021). Oleh karena itu, pengabdian masyarakat ini bertema pengolahan air tanah yang mengandung kapur di Desa Kapor, Kecamatan Burneh, Kabupaten Bangkalan, Madura.

### Kualitas Air Tanah di Desa Kapor

Kualitas air tanah di Desa Kapor, secara fisik sangat jernih, tetapi zat pencemar yang ada mengandung kesadahan ( $\text{CaCO}_3$ ), zat organik dan *Total Dissolved Solid* (TDS) konsentrasinya melebihi ketentuan yang disebutkan Permenkes No. 2 Tahun 2023 dijelaskan pada **Tabel 1**, data kualitas air tanah di Desa Kapor, Madura, dengan pengambilan contoh air tanah di Kantor Kepala Desa Kapoor.

**Tabel 1.** Data Kualitas Air Tanah di Desa Kapor, Madura

No.	Parameter Air	Desa Kapor	Standar Baku Mutu
1	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	26,5	$\pm 3$
2	pH	7,3	6 – 8
3	TDS (mg/L)	474,0	300
4	Kekeruhan (NTU)	0,4	3
5	Mangan (mg/L)	0,0	0,1
6	Besi (mg/L)	0,0	0,2
7	Kesadahan (mg. $\text{CaCO}_3$ /L)	217,0	500
8	Clorida (mg $\text{Cl}^-$ )	16,5	250
9	Zat Organik (mg/L)	20,5	5

Sumber: Data Primer, 2024

Selain mengambil contoh air tanah di kantor Kepada Desa Kapoor, peneliti juga mengambil contoh air tanah di rumah warga. Rata-rata warga menggunakan sumur bor untuk mengambil airnya. Tim Pengabdian Masyarakat menemukan kandungan besi (Fe) dan mangan (Mn) terdeteksi di beberapa rumah warga. Dijelaskan pada **Tabel 2**, kualitas air tanah warga, terindikasi tercemar besi dan mangan.

**Tabel 2.** Data Kualitas Air Tanah Rumah Warga Mengandung Besi dan Mangan

No.	Parameter Air	Desa Kapor	Standar Baku Mutu
1	Suhu (° C)	27,5	± 3
2	pH	7,43	6 – 8
3	TDS (mg/L)	384,96	300
4	Kekeruhan (NTU)	0,85	3
5	Mangan (mg/L)	0,5	0,1
6	Besi (mg/L)	2,5	0,2
7	Kesadahan(mg.CaCO <sub>3</sub> /L)	271,00	500
8	Clorida (mgCl <sup>-</sup> )	7,03	250
9	Zat Organik (mg/L)	27,5	5

Sumber: Data Primer, 2024

### Teknologi *Reverse Osmosis*

Teknologi Modifikasi Filter - *Reverse Osmosis* (RO) adalah proses pemisahan yang digunakan untuk membersihkan air dari kontaminan dengan menggunakan tekanan untuk mendorong air melewati membran semipermeable (Hendrasarie & Prihantini, 2020). Skema yang terjadi pada mesin *reverse osmosis* melibatkan beberapa komponen utama (Hendrasarie & Wildanum, 2022) dan didesain dengan meninjau studi terdahulu (Dupont, 2021; Salinas-Rodríguez et al., 2021). Berikut adalah komponen utama yang ada:

#### 1. Unit Pre-Treatment Filter

Air masuk ke dalam mesin *reverse osmosis* melalui 3 tabung filter awal yang dinamakan dengan pre-filter. Pre-filter berfungsi untuk menyaring partikel kasar seperti pasir, lumpur, alga, lumut, dan lain sebagainya.

#### 2. Pompa Bertekanan

Air yang telah melalui pre-treatment filter pada mesin RO akan dipompa oleh pompa bertekanan untuk masuk ke dalam membran RO. Pompa bertekanan tinggi dibutuhkan untuk meningkatkan efisiensi proses, dikarenakan proses *reverse osmosis* membutuhkan tekanan yang signifikan untuk mendorong air melalui membran RO.

#### 3. Membran *Reverse Osmosis*

Membran *reverse osmosis* (RO) merupakan elemen sentral dalam sistem RO yang berperan sebagai filter utama untuk memisahkan zat-zat terlarut, partikel, dan kontaminan dari air. Membran RO terbuat dari bahan semipermeabel yang memiliki pori-pori sangat kecil, dengan dimensi sekitar 0,0001 mikrometer (Hendrasarie & Hendriati, 2012; Schippers et al., 2016).

Dalam pengabdian masyarakat ini, kami mendesain filtrasi dan teknologi RO dengan kami beri label: **Envirocomdev**, yang merupakan karya kami untuk sumbangsih warga yang membutuhkan air minum sesuai standard yang ditetapkan, diharapkan bermanfaat untuk kesehatan warga setempat dalam jangka panjang

## **B. Metode**

### **Alat dan Bahan**

Alat-alat atau perlengkapan yang dibutuhkan dalam proses penciptaan air bersih melibatkan perangkat membran RO, kontainer penyimpanan air, selang, serta botol plastik. Sedangkan bahan baku yang digunakan adalah air yang tersedia di Desa Kapor, Kecamatan Burneh, Kabupaten Madura. Lokasi mitra kegiatan ini adalah berada di Desa Kapor, Kecamatan Burneh, Kabupaten Bangkalan, Jawa Timur yang berjarak 38,8 km dari UPN Veteran Jawa Timur.

### **Pelaksanaan Kegiatan**

Adapun pelaksanaan kegiatan ini terbagi menjadi dalam empat tahap:

#### **1. Tahap Pertama**

Dilakukan pengambilan sampel air tanah di tiga titik lokasi air sumur. Sampel diambil acak dari titik sumber Balai Desa Kapor. Hal ini dilakukan agar mendapat data yang obyektif dan akurat. Selain desa kapor, tim mengambil sampel di Desa Burneh dan Tanjung. Tujuannya untuk memperoleh data kualitas air di sekitar desa Kapoor, karena ada sebagian warga kapoor yang menggunakan air yang berasal dari desa Burneh dan Tanjung.

Selain itu, mulai mendesain hingga merakit peralatan *Reverse Osmosis*, dengan kapasitas 1000 GPD. Dipilih kapasitas tersebut, karena alat ini akan dipasang di Balai Desa Kapor, untuk melayani warga desa Kapor yang berkegiatan di Balai Desa, misal posyandu, rapat dan kegiatan operasional lainnya. Dengan adanya alat RO ini, harapannya warga tidak perlu membeli air kemasan lagi, menghemat pengeluaran warga.

Dilakukan penyuluhan dengan tema pentingnya mengkonsumsi air minum sesuai standard yang ditetapkan dan tata cara pengeboran untuk mendapatkan kualitas air tanah yang baik. Pentingnya mengkonsumsi air minum sesuai standar yang ditetapkan, dan tata cara pengeboran sesuai yang ditetapkan.

Partisipan dalam acara ini berasal dari warga Desa Kapor, terdiri dari individu laki-laki dan perempuan, dengan jumlah peserta sekitar 20 orang. Ada tiga pemateri pada kegiatan ini, yaitu: Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., Himatul Farichah, S.T., M.Sc., Dr. Ir. Minarni Nur Trilita, MT.

#### **2. Tahap Kedua**

Pengambilan sampel diulang, karena dari tiga sampel dari kegiatan pertama, salah satunya mengandung besi (Fe) yang melebihi baku mutu. Setelah ditelusuri, sumur tersebut menggunakan sumur Bor, yang perpipaannya berkarat. Teknologi RO diterapkan, dengan mendesain alat filtrasi dan media filternya agar mendapatkan kualitas air layak minum dan zat pencemar dapat dihilangkan. Proses pengolahan air minum, menggunakan reaktor RO berhasil dilakukan dengan kualitas air yang layak diminum.

### 3. Tahap **Ketiga**

*Setting* alat RO pada lokasi Balai Desa Kapor. Hal ini dilakukan agar saat serah terima nanti di tahap keempat, warga bisa langsung menikmati alat RO tersebut sebagai hibah tim Pengabdian Masyarakat kepada warga Desa Kapor.

### 4. Tahap **Keempat**

Pelatihan penggunaan alat RO, selain itu cara merawat dan membersihkan alat RO saat tidak digunakan. Setelah pelatihan, dilakukan serah terima alat dari Tim Pengabdian Masyarakat. Kegiatannya, meliputi (1) pemberian hibah alat teknologi Envirocomdev, (2) pelatihan cara mengoperasikan Envirocomdev agar warga dapat mengoperasikan secara mandiri, (3) Memberikan produk air hasil olahan RO yang sudah diproduksi sebanyak 30 gelas, dan sudah sesuai dengan Standar Permenkes RI no. 2 th. 2023

## **C. Hasil dan Pembahasan**

### **Kualitas Air Hasil Olahan Envirocomdev**

Dari pengambilan sampel di rumah warga Burneh, didapatkan secara fisik air tersebut jernih, hanya sedikit berbau lumut karena sumur yang digunakan sudah puluhan tahun. Dari sampel rumah warga, terindikasi mengandung besi (Fe) dan Mangan (Mn), akibat menggunakan sumur bor untuk mengambil air tanahnya

Unit Envirocomdev diujicobakan di laboratorium oleh sejumlah mahasiswa dan dosen dengan menggunakan air dari sumur warga yang disimpan dalam jerigen-jerigen.

Di bawah ini hasil pengolahan Envirocomdev pada air tanah warga, dijelaskan pada **Tabel 3**. Kualitas Air hasil alat Envirocomdev.

Dari **Tabel 1**, setelah pengolahan dengan Teknologi Envirocomdev kandungan besi (Fe) dan mangan (Mn) dapat dihilangkan konsentrasi 0 mg/L.

Sedangkan kandungan kapur dapat dihilangkan hingga pada kisaran 28.0-45.0. lebih kecil dari standar baku mutu sebesar 500 mg/L. Zat organik sebagai lumut dapat dihilangkan pada kisaran 1-1.3 mg/L, variasi ini tergantung konsentrasi lumut atau zat organik awal. Lumut ini berasal dari pipa-pipa sumur bor yang sudah lama digunakan hingga puluhan tahun, dan tidak pernah ada yang membersihkan. Pada dasarnya kulit air tanah di daerah Madura rata-rata memenuhi standar kualitas air minum dari Permenkes, hanya saja kandungan kapur dan total dissolved solid yang tinggi. Hal ini dapat diatasi dengan pemanasan air, kapur akan mengendap, tetapi TDS sulit mengendap. Kualitas air ini semakin rendah, karena Masyarakat Madura mulai mengambil airnya menggunakan sumur bor. Sumur bor ini sudah melayani berpuluh tahun. Akan tetapi masyarakat belum teredukasi cara pembersihan sumur bor, sehingga kandungan organik sebagai lumut, mangan (Mn) dan besi (Fe) memperparah kualitas air tanah tersebut. Besi dan mangan berasal dari pipa-pipa sumur bor yang sudah berkarat.

Untuk itu, masyarakat sangat antusias dengan kehadiran tim pengabdian masyarakat, mengatasi kualitas air minum mereka. Masyarakat Desa Kapor, umumnya mengkonsumsi air minum dengan membeli AMDK. Dengan adanya Envirocomdev

masyarakat dapat mengkonsumsi air minum sesuai standar yang ditetapkan, dengan gratis.

Kualitas hasil Envirocomdev ini setara dengan kualitas air minum dalam kemasan (AMDK) dua merk yang terkenal, hal ini sudah dilakukan uji coba berulang-ulang. Sehingga kualitas air ini layak dikonsumsi warga.

**Tabel 3.** Kualitas Air Hasil Proses Pengolahan Envirocomdev Pada Air Tanah di Desa Kapor, Madura

No	Parameter	Satuan	Air Tanah Awal	Air Tanah Setelah diolah Envirocomdev	Standar Baku Mutu	Metode Analisis
<b>A. Desa Kapor</b>						
1	Suhu	°C	27,1	27,2	suhu udara ± 3	SNI 06.6989.23 - 2005
2	pH	-	7,23	6,93	6,5 - 8,5	SNI 6989.11 - 2019
3	TDS	mg/L	342,7	54,1	300	SNI 6989.27 - 2019
4	Kekeruhan	NTU	0,63	0,32	5	SNI 06.6989.25 - 2005
5	Besi	mg/L	2,5	0,0	0,3	<i>standard methods</i>
6	Mangan	mg/L	0,5	0,0	0,4	<i>standard methods</i>
7	Kesadahan Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	181,0	29,0	500	SNI 06.6989.12 - 2004
8	Zat Organik	mg/L	5,61	1,34	10	SNI 06.6989.22 - 2004
<b>B. Desa Burneh</b>						
1	Suhu	°C	27,1	27,2	suhu udara ± 3	SNI 06.6989.23 - 2005
2	pH	-	6,99	6,73	6,5 - 8,5	SNI 6989.11 - 2019
3	TDS	mg/L	390,1	83,5	300	SNI 6989.27 - 2019
4	Kekeruhan	NTU	0,65	0,36	5	SNI 06.6989.25 - 2005
5	Besi	mg/L	1,2	0,0	0,3	<i>standard methods</i>
6	Mangan	mg/L	0,3	0,0	0,4	<i>standard methods</i>
7	Kesadahan Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	217,0	45,0	500	SNI 06.6989.12 - 2004
8	Zat Organik	mg/L	4,2	1,3	10	SNI 06.6989.22 - 2004
<b>C. Desa Tanjung</b>						

No	Parameter	Satuan	Air Tanah Awal	Air Tanah Setelah diolah Envirocomdev	Standar Baku Mutu	Metode Analisis
1	Suhu	°C	27,1	27,2	suhu udara $\pm$ 3	SNI 06.6989.23 - 2005
2	pH	-	7,23	6,81	6,5 - 8,5	SNI 6989.11 - 2019
3	TDS	mg/L	345,3	44,5	300	SNI 6989.27 - 2019
4	Kekeruhan	NTU	0,79	0,35	5	SNI 06.6989.25 - 2005
5	Besi	mg/L	0,0	0,0	0,3	<i>standard methods</i>
6	Mangan	mg/L	0,0	0,0	0,4	<i>standard methods</i>
7	Kesadahan Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	271,0	28,0	500	SNI 06.6989.12 - 2004
8	Zat Organik	mg/L	4,82	1,19	10	SNI 06.6989.22 - 2004

Sumber: Data Primer, 2024

### Setting dan Serah Terima Envirocomdev di Balai Desa Kapor

Setelah uji coba laboratorium berhasil menurunkan zat pencemar dari air tanah, selanjutnya dilakukan *setting* alat di Balai Desa Kapor, Kecamatan Burneh, Kabupaten Madura. Air dari tandon rumah dialirkan ke dalam pipa masuk Envirocomdev. Kemudian, air mengalir ke dalam unit filter awal yang terdiri dari tiga tabung (*kartrid prefilter sediment, kartrid post filter taste & odor, dan kartrid post filter taste & odor*). Setelah tahap ini, air dipompa ke membran RO. Materi dengan ukuran kurang dari 10-4 mikrometer yang berhasil melewati membran RO akan menuju ke filter tambahan yang berfungsi untuk menghilangkan bau dan rasa. Setelah proses ini, air siap untuk dikonsumsi oleh warga (Voet *et al.*, 2001). Air yang tidak dapat melewati membran RO (dengan ukuran  $> 10^{-4}$  mikrometer) akan didisposisikan atau dibuang. Air ini berkualitas buruk sehingga tidak layak dikonsumsi warga, air ini hanya bisa untuk menyiram tanaman.

Membran RO terbukti sangat efisien dalam menyaring partikel-partikel seperti pasir, bakteri, virus, dan bahkan protein. Membran RO memiliki keunggulan dengan ukuran pori yang seragam, tanpa variasi ukuran. Dengan kemampuannya, membran RO mampu menolak kontaminan termasuk yang sangat kecil, ion monovalen, dan zat-zat pencemar lainnya (Chairunissa *et al.*, 2021). Unit membran RO yang dipakai dalam susunan ini mempunyai spesifikasi RO-50G, operasional dengan tegangan listrik 220 V 50 Hz, serta bekerja di rentang tekanan antara 0,15 hingga 0,4 MPa. Temperatur pada saat pemasukan bahan baku berkisar antara 5 hingga 45°C, dengan kemampuan pengisian maksimum sebanyak 189 liter per hari.



Kinerja teknologi Envirocomdev dapat terganggu dengan adanya kekeruhan dan kandungan organik dari lumut sangat tinggi. Maka, untuk memastikan kualitas air yang masuk ke dalam membran RO tetap baik, dilakukan *pre-treatment* dengan menggunakan sistem filtrasi 3 tabung. Setiap perubahan warna pada bahan pengisi dalam modul pretreatment selalu dipantau dengan cermat. Perangkat filtrasi dan membrane RO harus diganti bilamana TDS *effluent* melebihi 300 mg/L. Tim sudah menyumbangkan TDS meter ke warga, agar mereka bisa secara mandiri secara berkala cek kualitas air hasil Envirocomdev. Hal ini menjadi penting untuk menjaga kualitas air minum memenuhi standar yang ditetapkan. Selain itu agar menjaga kesehatan masyarakat Desa.

Dalam pertemuan ke empat ini juga diberi pelatihan cara pembersihan membran RO yaitu dengan sistem *backwash*, Air dialirkan ke dalam saluran pembuangan (*permeat*) dengan tujuan membersihkan membran. Proses pembersihan ini bertujuan mengurangi pembentukan kerak (*deposit*) dan pertumbuhan mikroorganisme yang lebih rendah (Idrees, 2020)

Berikut ini pada **Gambar 1** dapat dilihat dokumentasi kegiatan *setting* alat dan penempatan teknologi Envirocomdev di Balai Desa Kapor.



**Gambar 1.** Penyerahan Teknologi Envirocomdev, Untuk Mengolah Air Tanah mengandung Kapur, Besi dan Mangan, di Balai Desa Kapor, Madura

### **Pasca Penyerahan Alat Envirocomdev di Desa Kapor, Kecamatan Burneh, Madura**

Setelah satu bulan pasca penyerahan alat Envirocomdev ke Masyarakat Madura, Kepala Desa Kapor menyatakan bahwa masyarakat sangat antusias mengkonsumsi air hasil olahan Envirocomdev. Terutama jika desa ada kegiatan, masyarakat sekarang tidak perlu lagi membeli air kemasan, mereka cukup mengkonsumsi air produksi Envirocomdev.



Penempatan teknologi Envirocomdev sebenarnya sangat strategis. Hal ini karena kelimpahan debit air tanah di Desa Kapor sangat tinggi. Sehingga kehadiran Envirocomdev ditengah masyarakat sangat diharapkan.

#### **D. Simpulan**

Teknologi RO yang diusung dalam Pengabdian Masyarakat kali ini, sangat ditunggu dan diharapkan oleh warga Kapor. Hal ini disebabkan warga resah dengan kualitas air tanahnya yang mengandung kapur, dan harus membeli air untuk konsumsi air minum.

Pemeriksaan dilakukan pada sumber air tanah Desa Kapor, Kabupaten Bangkalan, Madura yang diolah dengan media filter, filter dan RO. Hasil pengolahan air tanah dibandingkan dengan air minum dalam kemasan (AMDK) yang sudah ada (*branded*). Melalui analisis yang dilakukan dengan menggunakan filter dan RO, ditemukan hasil yang memenuhi standar yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan RI berdasarkan Peraturan No. 2 tahun 2023 yang hasilnya tidak jauh beda dengan AMDK terkenal lainnya.

Penempatan alat RO di Balai Desa Warga Kapor, sangat efektif membantu warga yang tidak mampu membeli air minum, dapat mengkonsumsi secara cuma-cuma. Jika ada kegiatan Posyandu, bayi dan balita dapat mengkonsumsinya, karena air hasil olahan Envirocomdev layak dikonsumsi oleh bayi, setara kualitasnya dengan AMDK merek terkenal yang rendah TDS nya, tetapi kaya mineral.

Penetapan lokasi di daerah Desa Kapor, Kab. Bangkalan, Madura dikarenakan penduduknya yang kooperatif tentang teknologi yang ditawarkan dan sumber air yang mudah diperoleh sehingga mempermudah proses pengolahan air tanah menjadi air minum.

Kebermanfaatan Teknologi RO ini di Desa Kapor, sangat bermanfaat bagi warga yang tidak mampu, teknologi ini ditempatkan di balai desa, diharapkan warga bisa mengkonsumsi air layak minum dengan mudah dan cuma-cuma.

Penerapan Teknologi RO di Burneh, Madura terdapat pada link berikut ini:

<https://youtu.be/JFL9M1q1RYE>

#### **Ucapan Terima Kasih**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada beberapa pihak, yaitu:

1. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat UPN "Veteran" Jatim, yang telah memberikan dana untuk proyek ini melalui kontrak nomor U.12/SPK-PPM-REGULER-110/LPPM-UAD/III/2021.
2. Kepala Desa Kapor, yang telah ramah dan menerima kami dengan tulus.

## Daftar Rujukan

- Chairunissa, A. A., Prasetyo, D., & Mulyadi, E. (2021). Pembuatan Air Demineral Menggunakan Membran Reverse Osmosis (Ro) Dengan Pengaruh Debit Dan Tekanan. *Jurnal Teknik Kimia*, 15(2), 66–72. [https://doi.org/10.33005/jurnal\\_tekkim.v15i2.2544](https://doi.org/10.33005/jurnal_tekkim.v15i2.2544)
- Dupont. (2021). *FilmTec™ Reverse Osmosis Membranes Technical Manual Water Solutions* (Issue October). <https://www.dupont.com/>
- Gusnawati, G. (2023). Pengaruh Kualitas Air Minum Isi Ulang Dengan Menggunakan Teknologi Reverse Osmosis (RO). *V-MAC (Virtual of Mechanical Engineering Article)*, 8(2), 66–70. <https://doi.org/10.36526/v-mac.v8i2.3168>
- Hakizimana, J. N., Gourich, B., Vial, C., Drogui, P., Ouamani, A., Naja, J., & Hilali, L. (2016). Assessment of hardness, microorganism and organic matter removal from seawater by electrocoagulation as a pretreatment of desalination by reverse osmosis. *Desalination*, 393, 90–101. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.desal.2015.12.025>
- Hendrasarie, N., & Hendriati, N. (2012). Desalinasi Air Payau Menggunakan Tanaman Mangrove. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 5(2).
- Hendrasarie, N., & Prihantini, R. (2020). Pemanfaatan Karbon Aktif Sampah Plastik Untuk Menurunkan Besi Dan Mangan Terlarut Pada Air Sumur. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 6(2), 136–146. <https://doi.org/10.20527/jukung.v6i2.9256>
- Hendrasarie, N., & Wildanum, P. A. (2022). Processing of Coagulation Flocculation Sequencing Batch Reactor (SBR) in Kebon Agung River as Clean Water. *Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology*, 9(02), 52–61.
- Hendrasarie, N., Rosariawari, F., & Amalia, A. (2024). Enhanced Biofilter and Ultrafiltration for Clean Water from the Soy Sauce, Bread, and Sticker Peeling Industries Wastewater. *Journal of Ecological Engineering*, 7(02), 50–60.
- Jafarinejad, S. (2017). Jafarinejad S. A Comprehensive Study on the Application of Reverse Osmosis (RO) Technology for the Petroleum Industry Wastewater Treatment. *J. Water Environ. Nanotechnol*, 2(4), 243–264. <https://doi.org/10.22090/jwent.2017.04.003>
- Ndra Roy, S., & Dass, G. (2013). Fluoride Contamination in Drinking Water-A Review. *Resources and Environment*, 3(3), 53–58. <https://doi.org/10.5923/j.re.20130303.02>
- Pramaningsih, V., Yuliawati, R., Sukisman, S., Hansen, H., Suhelmi, R., & Daramusseng, A. (2023). Indek Kualitas Air dan Dampak terhadap Kesehatan Masyarakat Sekitar Sungai Karang Mumus, Samarinda. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(3), 313–319. <https://doi.org/10.14710/jkli.22.3.313-319>
- Salinas-Rodríguez, S. G., Schippers, J. C., Amy, G. L., Kim, I. S., & Kennedy, M. D. (2021). Seawater Reverse Osmosis Desalination: Assessment and Pre-treatment of Fouling and Scaling. In *Seawater Reverse Osmosis Desalination: Assessment and Pre-treatment of Fouling and Scaling* (Issue September). <https://doi.org/10.2166/9781780409863>
- Schippers, J. C., Salinas-Rodríguez, S. G., & Kennedy, M. D. (2016). Efficient desalination by reverse osmosis. *Efficient Desalination by Reverse Osmosis*, January, 7–28. <https://www.researchgate.net/publication/302903317>
- Sciences, C., & Rehman, F. U. (2019). *Polluted Water Borne Diseases: Symptoms, Causes, Treatment and Prevention*. December 2018. <https://doi.org/10.26655/jmchemsci.2019.6.4>

- Susanto, S., Pradigta, M. D. I., Winarto, S., & Azhari, F. M. (2024). Pendampingan Kegiatan Pengelolaan Kualitas Air Bersih Dalam Program Penyediaan Air Minum Dan Sanitasi Berbasis Masyarakat Di Desa Sidomulyo, Kediri. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, 5(2), 1833–1840. [https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=en&user=FOwZ8hUAAAAAJ&pagesize=100&citation\\_for\\_view=FOwZ8hUAAAAAJ:OP4eGU-M3BUC](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=FOwZ8hUAAAAAJ&pagesize=100&citation_for_view=FOwZ8hUAAAAAJ:OP4eGU-M3BUC)
- Syahid, M., -, M. R., -, N. A., Arief, S., & Fathar, I. (2019). Pengolahan Air Minum Sistem Reverse Osmosis di Pesantren Hidayatullah Gowa. *JURNAL TEPAT: Applied Technology Journal for Community Engagement and Services*, 2(2), 60–65. [https://doi.org/10.25042/jurnal\\_tepat.v2i2.112](https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v2i2.112)
- Voet, D., Voet, J. G., & Pratt, C. W. (2001). Fundamentals of Biochemistry. In *Annals of Internal Medicine* (Vol. 14, Issue 8). [https://doi.org/10.7326/0003-4819-14-8-1452\\_1](https://doi.org/10.7326/0003-4819-14-8-1452_1)
- Wahyuni Dalam Kinovaro, D. I. K., Sigi, K., Januarista, A., Pratiwi, D., & Varid, K. A. (2023). Edukasi Manfaat Air Bersih Bagi Kesehatan di Desa Balane Dusun I Kecamatan Kinovaro, Kabupaten Sigi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(3), 235–241.
- Widayat, W., & Yudo, S. (2002). Pengolahan Air Payau Menggunakan Teknologi Osmosa Balik: Dalam Rangka Penyediaan Air Minum Di Tanjung Aru , Kalimantan Timur. *Teknologi Lingkungan, vol 3 no 1*, 69–81.
- Widiastuti, N., Triyanda Gunawan, Hamzah Fansuri, Syafsir Akhlus, Yuly Kusumawati, & Harmami. (2021). Penerapan Membran Reverse-Osmosis Di Lingkungan Panti Asuhan Yatim Aisyiyah Balongbendo Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Minum. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat ITK (PIKAT)*, 2(2), 78–86. <https://doi.org/10.35718/pikat.v2i2.616>