
PENGOLAHAN AIR ASIN MENJADI AIR TAWAR MENGGUNAKAN METODE *REVERSE OSMOSIS* DI KELURAHAN MENDAHARA ILIR

Wulansari^{1*}, Dwi Savitri Nur Hidayah², Ragil Johanda³, Martin Horas Parulian ButarButar⁴, Agus Lintang Widodo⁵, Abd.Mutakkin⁶, Diah Riski Gusti⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi

Corresponding author : ipcwulansari@gmail.com

(Artikel Masuk: 02 November 2021 ; Diterima: 28 Desember 2021 ; Terbit: 31 Desember 2021)

Abstract

Water has a very important role in human daily life. In Indonesia, many areas have problems with water sources. One of them is in Mendahara Ilir Village, Mendahara District, East Tanjung Jabung Regency, Jambi Province, which has difficulty getting clean water. The people of the Mendahara Ilir area usually get clean water by collecting rainwater and drilled wells which can cause environmental problems such as lowering the ground level. Seawater that is very abundant can be utilized and processed into clean water using membrane technology, namely Reverse Osmosis (RO) Technology in which there is a semipermeable membrane capable of separating fresh water from salt solutions. The methods applied in the community are the socialization stage, the formation of a citizen committee, training, MOM (*minute of meeting*), experiments on a large scale as well as evaluation and monitoring. The results of the use of reverse osmosis technology are physical changes in the form of color, smell, and also a salty taste in the water, while the results of activities viewed from the community perspective are changes in patterns and concern for the environment, especially the use of clean water for daily needs.

Keywords: *Clean water, Reverse osmosis, semipermeable membran*

Abstrak

Air mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia sehari-hari. Di Indonesia, banyak daerah mengalami permasalahan sumber air. Salah satunya di Kelurahan Mendahara Ilir, Kecamatan Mendahara, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Provinsi Jambi yang mengalami kesulitan mendapatkan air bersih. Masyarakat daerah Mendahara Ilir biasanya mendapatkan air bersih dengan cara menampung air hujan dan sumur bor yang dapat menyebabkan masalah lingkungan seperti penurunan tingkat permukaan tanah. Air laut yang sangat berlimpah dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi air bersih dengan menggunakan teknologi membran yaitu Teknologi *Reverse Osmosis* (RO) yang didalamnya terdapat membran semipermeabel yang mampu melakukan pemisahan air tawar dari larutan garam. Metode yang diterapkan di masyarakat yaitu tahap sosialisasi, pembentukan kepanitiaan warga, pelatihan, MOM (*minute of meeting*), percobaan dalam skala besar serta evaluasi dan monitoring. Hasil dari penggunaan teknologi *reverse osmosis* yaitu perubahan fisik berupa warna, bau, dan juga rasa asin pada air, sedangkan hasil kegiatan yang ditinjau dari segi masyarakat yaitu perubahan pola pikir masyarakat dan kepedulian masyarakat terhadap lingkungan terutama penggunaan air bersih untuk kebutuhan sehari-hari.

Kata Kunci: *Air bersih, Reverse osmosis, membran semipermeabel*

A. PENDAHULUAN

Air mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Dilihat dari kondisi sekarang dengan adanya pertumbuhan penduduk dan kegiatan ekonomi mengakibatkan kebutuhan air semakin meningkat sedangkan jumlah dan kualitas air semakin menurun. Krisis kebutuhan air bersih sudah melanda sebagian wilayah di dunia. Air adalah sumber kehidupan karena makhluk hidup tidak akan dapat hidup tanpa air. Persentase air yang terdapat di bumi adalah sebesar 97% namun air yang layak dikonsumsi hanya berkisar 27%. Langkanya ketersediaan air bersih ini menjadi masalah tersendiri diberbagai kota di Indonesia terutama kota-kota besar yang penduduknya padat dan aktivitasnya sangat banyak, polusi udara yang tinggi serta pengaruh hujan asam akan memberikan pengaruh yang buruk pada kualitas air dikonsumsi (Sri Redjeki, 2011).

Di Indonesia, hampir diberbagai daerah mengalami permasalahan sumber air. Salah satunya Mendahara Ilir yang merupakan sebuah kelurahan yang terletak di Kecamatan Mendahara, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Provinsi Jambi, Indonesia. Kabupaten Tanjung Jabung Timur secara geografis terletak pada 0°53' - 1°41' LS dan 103°23 - 104°31 BT dengan luas 5.445 km² dengan ketinggian berkisar antara 1-5 m dpl.

Dilihat dari sejarah berdirinya Kelurahan Mendahara Ilir, mayoritas masyarakat di Kelurahan tersebut suku Melayu dan Bugis. Mata pencarian yang ada di Kelurahan Mendahara Ilir adalah mayoritas petani dan nelayan. Masyarakat di Kelurahan Mendahara Ilir adalah masyarakat yang tinggal dekat aliran sungai Mendahara yang bertemu langsung dengan lautan. Selama ini, di Kelurahan Mendahara Ilir, mengalami kesulitan mendapatkan air bersih karena airnya yang asin dan masyarakat tidak mempunyai akses air tawar kecuali air hujan dan air sumur bor/air tanah. Masyarakat daerah Mendahara Ilir biasanya mendapatkan air bersih dengan cara menampung air hujan didalam drum-drum plastik. Kondisi seperti ini tentu saja menyebabkan buruknya sanitasi di daerah tersebut dan dapat menyebabkan gangguan kesehatan Air hujan bersifat asam sehingga dapat mengganggu kesehatan masyarakat, sedangkan pemanfaatan air tanah secara terus-menerus dapat menyebabkan masalah lingkungan seperti penurunan tingkat permukaan tanah, penurunan debit air tanah, dan dipercepatan intrusi air laut ke daratan. Oleh karena itu diperlukan solusi sumber air tawar yang lebih baik. Air dapat berupa air tawar dan air asin (air laut) yang merupakan bagian terbesar di bumi ini.

Air laut merupakan air yang berasal dari laut, memiliki rasa asin, dan memiliki kadar garam yang tinggi. Rata-rata air laut memiliki salinitas sebesar 3,5 %, yang berarti untuk setiap satu liter air laut terdapat 35 gram garam terlarut di dalamnya. Sedangkan air tawar adalah air yang kadar garamnya dibawah 0,5 ppt. Air laut yang sangat berlimpah ini dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi air bersih dengan menggunakan teknologi membran yaitu Teknologi *Reverse Osmosis* (RO) agar kebutuhan air bersih masyarakat dapat terpenuhi (Yusuf et al., 2020).

Salah satu teknologi membran yang banyak digunakan saat ini yaitu *Reverse Osmosis*. Membran *Reverse Osmosis* didefinisikan sebagai membran semipermeabel yang mampu melakukan pemisahan air tawar dari larutan garam dengan tekanan yang lebih tinggi dari tekanan osmosa larutan garam. Pemisahan komponen terlarut berukuran 0,001 sampai 0,01 μm dan partikel yang berat molekulnya rendah dapat dilakukan oleh membran *Reverse Osmosis*. Apabila membran semipermeabel memisahkan air tawar dan air garam, maka air tawar dan air garam akan mendifusi membran dan mengencerkan larutan garam. Peristiwa ini disebut Peristiwa Osmosa.

Keunggulan dari teknologi *Reverse Osmosis* ini dari teknologi yang lain antara lain adalah energi yang dibutuhkan relatif

rendah, minimnya permasalahan korosi alat, kemudahan dalam penggantian dan pemasangan serta instalasinya yang mudah terintegrasi dengan sistem yang ada (C.B. Rasrendra & Hanggara Sukandar, 2002).

Menurut Metcalf and Eddy (2004), membran *Reverse Osmosis* tidak membunuh mikroorganisme melainkan hanya membuang dan menghambatnya. Kegiatan Program Holistik Pembinaan dan Pemberdayaan Desa menggunakan metode *Reverse Osmosis*, karena metode tersebut sangat efektif dalam menghilangkan segala jenis kontaminan didalam air. Pori membran yang digunakan sangat kecil sehingga dapat menyaring partikel berukuran mikro seperti zat kaloid, mikroorganisme, dan ion garam. Metode ini tidak membutuhkan banyak perawatan.

B. PELAKSANAAN DAN METODE

Pelaksanaan kegiatan Program Holistik Pembinaan dan Pemberdayaan Desa (PHP2D) ini dilaksanakan di Kelurahan Mendahara Ilir Kecamatan Mendahara Kabupaten Tanjung Jabung Timur, pada bulan Agustus–Desember 2021. Adapun metode pelaksanaannya sebagai berikut :

a. Sosialisasi

Sosialisasi dilaksanakan tetap dengan menaati protokol kesehatan tentang COVID-19 agar kegiatan ini berjalan dengan lancar. Oleh karna itu sosialisasi tentang pengolahan air asin menjadi air tawar menggunakan

metode *reverse osmosis* dengan mengundang warga desa dalam suatu tempat. Selain itu akan diperkenalkan alat Penyaring Air *Reverse osmosis* dan juga dipaparkan bagaimana penggunaan alat tersebut. Warga diharapkan dapat mengolah air asin di muara Kelurahan Mendahara Ilir menjadi air tawar yang dapat digunakan warga dalam kehidupan sehari-hari.

b. Pembentukan kepanitiaan warga

Tahapan ini warga yang telah undang dan disosialisasikan akan dibentuk dalam kepanitiaan warga. Kepanitiaan warga inilah yang akan dibina secara langsung bagaimana cara menggunakan alat dan ikut mensosialisasikannya pada pelatihan selanjutnya ke setiap ketua RW sebanyak 6 RW yang dihadiri warga disetiap RT-nya sebanyak 35 RT yang dituju. Selain itu kepanitiaan warga juga akan langsung membina warga setempat.

c. Pelatihan

Pada tahap ini pelatihan dilakukan secara bertahap dengan tetap menaati protokol kesehatan tentang COVID-19. Di mana pelatihan dilakukan dari satu RW ke RW lainnya dengan bergiliran yang dihadiri warga disetiap RT. Dalam pelatihan dilakukan praktek secara langsung bagaimana menggunakan alat penyaring Air *Reverse osmosis* pada warga.

d. MOM (*Minute of meeting*)

Tahapan ini dilakukan untuk membicarakan kegiatan lebih lanjut dari pengolahan air asin menjadi air tawar pada warga desa. Musyawarah antara tim dan warga untuk melaksanakan tindak lanjut dengan membuat bak penampung air bersamaan cara instalasinya di setiap rumah.

e. Percobaan dalam skala besar

Percobaan dalam skala besar pada pengolahan air asin menjadi air tawar dilakukan untuk dapat menghasilkan air dalam jumlah banyak.

f. Monitoring dan Evaluasi

Tahap monitoring dilakukan untuk mengawasi perkembangan program yang telah dijalankan agar program yang telah dijalankan dapat terus berlangsung secara efektif dan tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui kekurangan maupun kesalahan dalam pelaksanaan program. Sehingga dapat diatasi dan diperbaiki menjadi lebih baik lagi. Monitoring dan evaluasi akan dilaksanakan secara bertahap dan konsisten sampai dengan waktu yang telah ditentukan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program pengabdian ini dilakukan dengan tujuan memberikan alternatif maupun solusi terhadap permasalahan pemenuhan kebutuhan air bersih masyarakat di Kelurahan Mendahara Ilir. Hasil observasi yang telah dilakukan diketahui bahwa masyarakat kelurahan Mendahara ilir

menggantungkan pemenuhan kebutuhan air bersih sehari-hari mereka terhadap air hujan dan juga air tanah/ air sumur. Dalam pemakaiannya air hujan lebih cenderung digunakan sebagai air konsumsi setelah melalui proses perebusan terlebih dahulu. Sedangkan untuk kebutuhan mandi dan cuci, masyarakat setempat mengandalkan air tanah yang diperoleh dengan pembuatan sumur bor. Sumur bor yang dipakai oleh masyarakat setempat rata-rata memiliki kedalaman antara 120 sampai dengan 150 m dari permukaan tanah. Kualitas air tanah yang dihasilkan dari sumur-sumur tersebut cenderung buruk apabila diamati dari segi fisik air, seperti bau, warna, dan rasa. Hal inilah yang membuat masyarakat setempat lebih memilih menggunakan air hujan untuk memenuhi akan kebutuhan air konsumsi dalam aktivitas sehari-harinya.

Metode pengolahan air menggunakan teknologi reverse osmosis merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk proses pengolahan air asin menjadi air bersih yang dapat digunakan untuk menggantikan peran air tanah/ air sumur bor dalam pemenuhan kebutuhan air bersih sehari-hari. Metode pengolahan air ini berbasis pada proses filtrasi menggunakan membran RO dengan tekanan yang tinggi. Tekanan yang biasanya digunakan berkisar antara 400 psi sampai dengan 1200 psi (29-83 bar).

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan di kantor Kelurahan Mendahara Iilir dapat dilihat pada gambar 1. Sosialisasi tetap dilaksanakan dengan menaati protokol kesehatan tentang COVID-19 agar kegiatan ini berjalan dengan lancar yang dihadiri oleh masyarakat setempat di Kelurahan Mendahara Iilir. Kegiatan sosialisasi akan diperkenalkan alat Penyaring Air *Reverse osmosis* dan juga dipaparkan bagaimana penggunaan alat tersebut. Warga diharapkan dapat mengolah air asin di muara Kelurahan Mendahara Iilir menjadi air tawar yang dapat digunakan warga dalam kehidupan sehari-hari.



Gambar 1. Kegiatan sosialisasi program PHP2D di kantor Kelurahan Mendahara Iilir

Selanjutnya kegiatan pelatihan dilakukan di setiap RW yang ada di Kelurahan Mendahara Iilir yang dihadiri

beberapa warga dari masing-masing RT. Pelatihan dilakukan dengan peragaan cara perakitan, pengoperasian dan juga perawatan dari alat berbasis filtrasi dengan teknologi *Reverse Osmosis*. Kesadaran masyarakat akan pentingnya penggunaan air bersih untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari mulai meningkat. Hal ini dilihat dengan tingkat antusias masyarakat dalam kegiatan pelatihan yang telah diadakan dari satu RW ke RW lainnya dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2. Kegiatan pelatihan program PHP2D di Setiap RW Kelurahan Mendahara Ilir

JPM Pinang Masak Vol.2 (No.2)

Dalam praktiknya air yang digunakan sebagai sampel uji di ambil dari area muara, sehingga air yang digunakan warnanya sangat keruh, bau dan rasanya asin, oleh karena itu diperlukannya treatment awal terhadap air sebelum di masukan kedalam Membran *Reverse Osmosis*. Treatment awal berupa proses pengendapan dan juga beberapa tahap filtrasi, dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3. Alat filtrasi dan alat penyaring *Reverse Osmosis*

Pengendapan dilakukan pada drum penampung yang dibiarkan selama 1 hari. Selanjutnya air di alirkan menuju ke filter pertama yang dibuat secara konvensional. Filter ini terdiri atas beberapa lapisan seperti, batu kerikil, arang, pasir, dan juga ijuk/serabut kelapa yang di susun dalam satu wadah yang pada bagian bawahnya telah diberi kran. Selanjutnya air di teruskan pada filter yang kedua, pada filter ini air kembali di alirkan melalui beberapa lapisan media filter, berupa pasir, batu zeolit, dan juga ijuk pada wadah yang pada bagian bawahnya telah di lubang. Setelah melalui beberapa tahapan yang dilakukan dengan menggunakan filter

konvensional, selanjutnya proses pengolahan dilanjutkan dengan pemfilteran dilanjutkan dengan menggunakan filter PP Spon, filter GAC, dan juga CTO. Baru setelah itu air dapat di alirkan menuju ke membran RO. Pemfilteran yang dilakukan secara berberapa tahap ini dilakukan dengan tujuan mengurangi jumlah polutan dan padatan terlarut (mineral) agar kerja dari membran RO tidak terlalu berat, sehingga dapat memperpanjang umur dari pemakaian membran.

Setelah melalui beberapa tahap pemfilteran tersebut di dapatkan lah air yang lebih bersih berdasarkan parameter fisiknya, seperti bau, warna, dan rasa. Hal ini dapat langsung diamati pada air hasil yang sudah mengalami perubahan warna dari yang semula keruh menjadi jernih, dan aroma yang awalnya tidak sedap menjadi hilang, dan juga rasa yang tadinya sangat asin menjadi tidak terlalu asin dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Perubahan fisik air berupa warna sebelum dan sesudah dimasukkan di alat penyaring *Reverse Osmosis*

D. PENUTUP

Simpulan

Setelah dilaksanakan program PHP2D mengenai pengolahan air asin menjadi air tawar menggunakan teknologi *Reverse Osmosis* dapat membantu masyarakat untuk mengurangi penggunaan air tanah/sumur bor yang dapat menyebabkan masalah lingkungan seperti penurunan tingkat permukaan tanah. Sampel air asin dari air laut/muara di Kelurahan Mendahara Ilir yang telah diproses dengan menggunakan membran *Reverse Osmosis* telah mengalami perubahan fisik antaranya: warna air menjadi jernih, air menjadi tidak berbau serta kadar rasa asin yang berkurang. Program PHP2D ini juga memberi hasil berupa berubahnya pola pikir masyarakat yang kini menjadi lebih sadar akan pentingnya menggunakan air yang bersih dalam menjalani kehidupan sehari-hari.

Saran

Untuk keberlanjutan program PHP2D dapat dilakukan pengolahan air asin menjadi air tawar menggunakan membran *Sea Water Reverse Osmosis* (SWRO), agar rasa asin pada air tersebut dapat hilang dengan maksimal. Membran SWRO dirancang khusus untuk menghilangkan kadar garam yang tinggi pada air laut.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud) yang telah mendanai kegiatan PHP2D, Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi, Kelurahan Mendahara Ilir serta pihak-pihak lain yang telah membantu terlaksananya pengabdian ini.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Metcalf dan Eddy. 2004. "Waste Water Engineering Treatment Disposal Reuse", Fourth edition, McGraw-Hill, Inc. New York, St. Fransisco, Auckland.
- Rasrendra, C.B dan H. Sukandar. 2002. Desalinasi dengan Reverse Osmosis Tekanan Rendah. Departemen Teknik Kimia Institut Teknologi Bandung.
- Sri Redjeki. 2011. Proses Desalinasi dengan Membran. Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DP2M) Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional.
- Yusuf, E., T.A. Rachmanto dan R. Laksmono. 2020. "Pengolahan Air Payau Menjadi Air Bersih Dengan Menggunakan Membran *Reverse Osmosis*". Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan. Vol 1 (1) : 6-15.