

**Peningkatan Kualitas Air Konsumsi Masyarakat Pesisir Sungai
Menggunakan Teknologi Nano Filtrasi dan Membran**
*Improving Water Quality for Consumption of River Coastal
Communities Using Nano Filtration and Membrane Technology*

Nur Hidayah

Email: nur.hidayah1802@gmail.com

*Corresponding author: nur.hidayah1802@gmail.com

ABSTRAK

Keterbatasan akses air bersih bagi masyarakat Desa Tinggiran Luar 2 memaksa mereka untuk menggunakan air dari sumber tersedia dengan kualitas yang belum memenuhi persyaratan. Warna air yang keruh dan perubahan rasa asin akibat intrusi air laut menjadi salah satu contoh rendahnya kualitas sumber air bagi masyarakat. Upaya mendapatkan air bersih selama ini dilakukan dengan pemberian tawas pada air yang diendapkan selama 24 jam. Untuk itu maka dilakukan instalasi alat pengolahan air untuk masyarakat pesisir sungai di Desa Tinggiran Luar 2 dengan menggunakan metode nano filtrasi dan membran. Air sungai dialirkan ke dalam tangki penampung berkapasitas 1200 L untuk diendapkan selama 30 menit dengan penambahan 10 gram tawas. Selanjutnya air dari tangki penampung di alirkan ke dalam tabung filter silika dengan bantuan pompa air sebagai pemberi tekanan. Air keluaran tabung filter selanjutnya dialirkan menuju membran filter untuk memastikan turbiditas air berkurang jauh dan membantu agar kerja membran ultrafiltrasi tidak terlalu berat sehingga tidak perlu terlalu sering dilakukan proses pencucian. Tahapan terakhir adalah pengaliran air melalui membran ultrafiltrasi untuk membantu menghilangkan mikroorganisme dan bakteri yang terkandung di dalam air untuk selanjutnya ditampung pada tangki air bersih. Air sungai yang diolah melalui alat instalasi nano filtrasi dan membran menunjukkan kualitas yang lebih baik dilihat dengan adanya peningkatan kejernihan air dan waktu yang pengolahan yang lebih efisien dibandingkan dengan metode pengendapan manual yang dilakukan masyarakat selama ini. Pemasangan alat pengolah air ini telah mampu membantu sebagian masyarakat Desa Tinggiran Luar II dalam memenuhi kebutuhan air sehari-hari sehingga tidak perlu membeli air lagi ke Banjarmasin.

Kata Kunci: air; filtrasi; membran; tinggiran luar 2

ABSTRACT

Limited access to clean water for the people of Tinggiran Luar 2 Village forces them to use water from available sources with quality that does not meet the requirements. River water is flowed into a holding tank with a capacity of 1200 L to be deposited for 30 minutes with the addition of 10 grams of alum. Furthermore, the water from the holding tank flows into the silica filter tube with the help of a water pump as a pressure giver. The filter tube output water is then flowed into the filter membrane to ensure that the water turbidity is greatly reduced and helps the ultrafiltration membrane work less heavily so that the washing process does not need to be carried out too often. The last stage is the flow of water through an ultrafiltration membrane to help remove microorganisms and bacteria contained in the water to be accommodated in a clean water tank. River water which is treated using nanofiltration and membrane installations shows a better quality as seen by the increase in water clarity and more efficient processing time compared to the manual deposition method that has been carried out by the community so far. The installation of this water treatment tool has been able to help some of the people of Tinggiran Luar II Village in meeting their daily water needs so they don't need to buy water anymore to Banjarmasin.

Kata Kunci: filtration, membrane, tinggiran luar 2, water.

PENDAHULUAN

Desa Tinggiran Luar 2 merupakan salah satu kelurahan yang terletak di Kecamatan Tamban Kabupaten Barito Kuala Provinsi Kalimantan Selatan. Desa ini memiliki luas wilayah $\pm 11 \text{ km}^2$ dan masuk ke dalam 10 kelurahan dengan wilayah terluas di Kecamatan Tamban. Desa tinggiran luar 2 memiliki total jumlah penduduk sebanyak ± 4.866 orang (Kuala, 2022). Awal mula pembangunan kanal di kawasan Tamban dimulai sejak masa kolonial pada tahun 1920-an hingga masa pemerintahan presiden Ir. Soekarno. Tujuan pembuatan kanal ini sendiri adalah untuk ekstensifikasi lahan rawa mengingat Kalimantan Selatan terdiri atas wilayah rawa (Haryono, 2013). Kanal Tamban terletak bersebelahan dengan Sungai Barito yang menjadi sumber air bagi masyarakat Kecamatan Tamban pada umumnya. Masyarakat Kecamatan Tamban memanfaatkan air Sungai Kanal Tamban untuk kebutuhan domestik dan rumah tangga seperti mandi dan mencuci serta untuk konsumsi. Meskipun penggunaan

untuk konsumsi melalui proses perebusan terlebih dahulu. Selain itu, masyarakat Desa Tinggiran 2 Luar juga memanfaatkan sumber air berupa air tampungan hujan dan air sumur gali yang dimiliki beberapa warga. Berdasarkan laporan penelitian dijelaskan bahwa kebutuhan air bersih Kecamatan Tamban 350 L perhari dengan dengan kondisi kualitas air yang belum memenuhi dilihat dari segi kualitas warna, kekeruhan, kandungan logam serta rasa (Noviana et al., 2018). Gambaran kondisi kualitas air sungai Kanal Tamban dapat dilihat seperti pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Kondisi air sungai yang digunakan warga sehari-hari.

Keterbatasan akses sumber air bersih bagi masyarakat Desa Tinggiran disebabkan karena hanya ada tiga desa atau kelurahan di wilayah Kecamatan Tamban yang sudah terjangkau layanan PDAM,

yaitu Desa Purwosari I, Desa Purwosari II dan Desa Sidorejo (BPPSPAM, 2019). Masalah ketersediaan air juga diperparah pada saat musim kemarau. Kualitas air menjadi lebih buruk ditandai dengan adanya perubahan rasa pada air kanal menjadi asam dan sepat (Noviana et al., 2018). Hal ini disebabkan karena terjadinya peristiwa intrusi air. Intrusi air laut dicirikan oleh air tanah yang sulit disentuh, atau air tanah yang mengandung kadar garam klorida dan TDS (total terlarut solids) yang tinggi, TDS > 3000 ppm, baik di air tanah maupun air permukaan (Mirwan et al., 2020). Sejauh ini berbagai upaya telah dilakukan, salah satunya dengan pengadaan fasilitas Pamsimas. Namun fasilitas Pamsimas yang dibangun juga belum mampu menjangkau keseluruhan warga dikarenakan jumlahnya yang baru satu unit terpasang untuk Desa Tinggiran 2 Luar. Selain itu, pengelolaan air menggunakan teknologi Pamsimas belum mampu mengatasi masalah perubahan rasa air menjadi sepat dan asin saat musim kemarau. Sehingga saat musim kemarau warga harus menggunakan

air jernih dengan rasa sepat. Upaya lain yang dilakukan warga adalah dengan pengolahan air secara manual menggunakan metode flokulasi-koagulasi dengan bahan kimia. Penggunaan bahan kimia yang dilakukan warga biasanya tanpa memperhatikan takaran yang diperbolehkan sehingga hal ini dapat memberikan masalah baru, yaitu kandungan bahan kimia berlebih pada air yang dikonsumsi.

METODE PENELITIAN

Program PKM dilaksanakan di Desa Tinggiran 2 Luar Kabupaten Barito Kuala Provinsi Kalimantan Selatan. Sasaran dari program ini adalah masyarakat Desa Tinggiran 2 Luar dan warga Pulau Lauk pada umumnya yang dalam kesehariannya belum terjangkau akses untuk memperoleh konsumsi air yang layak. Dalam kegiatan ini diharapkan masyarakat dapat secara mandiri menyediakan air layak konsumsi yang diolah dari air Sungai Barito atau Kanal Tamban, sehingga dapat menekan biaya penyediaan air bersih dalam setiap rumah tangga di Desa Tinggiran 2 Luar.



Gambar 2. Rangkaian instrumentasi alat pengolahan air nano filter dan membran

Keterangan alat:

1. Pompa air
2. Tandon penampungan air sungai
- 2a. Kran buangan air
3. Tabung filter pasir silika 1
- 3a. Kran 3 jalur filter silika 1
- 3b. Kran 3 jalur filter silika 2
4. Tabung filter pasir silika 2
5. Membran filter
- 5a. Valve
6. Membran ultrafiltrasi
7. Tandon penampungan air bersih
- 7a. Kran buangan air

Pemasangan instrumen alat pengolahan air seperti pada Gambar 2. di Desa Tinggiran 2 Luar dilakukan bersama- sama masyarakat untuk ditempatkan disana. Pemakaian dilakukan secara bersama-sama oleh seluruh masyarakat Desa sehingga setiap warga memiliki akses yang

sama untuk. mendapatkan air layak konsumsi. Pada kegiatan demonstrasi dan pemasangan alat, juga akan dilakukan proses sosialisasi mengenai cara kerja hingga cara pemeliharaan alat sehingga masyarakat nantinya dapat mengoperasikan alat tersebut sendiri atau bahkan menambah unit alat sehingga kapasitas air yang dihasilkan lebih banyak. Selain itu juga dilakukan proses monitoring setiap 6 bulan sekali untuk membantu warga dalam merawat fasilitas yang sudah disiapkan. Dalam proses kegiatan ini nantinya juga akan melibatkan mahasiswa Universitas Sari Mulia sebagai fasilitator untuk berkomunikasi dengan warga sehingga memberikan pengalaman bagi mahasiswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Air merupakan kebutuhan dasar yang sangat penting bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Tidak semua daerah memiliki sumber daya air yang baik. Daerah pesisir dan pulau-pulau kecil di tengah muara dan laut lepas merupakan daerah yang sumber air bersihnya sangat langka terutama pada musim kemarau yang panjang masalah

pemenuhan kebutuhan air bersih menjadi masalah klasik. Kondisi demikian juga terjadi pada air sungai Desa Tinggiran 2 Luar sehingga menyebabkan warga mengalami kesulitan untuk mendapatkan air bersih untuk konsumsi sehari-hari. Hal ini ditambah dengan akses air bersih dari perusahaan minum daerah yang belum menjangkau daerah tersebut sehingga membuat masyarakat tidak memiliki pilihan lain selain menggunakan air sungai untuk memenuhi kebutuhan air sehari-hari. Salah satu solusi yang dapat ditawarkan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan melakukan proses pengolahan air sungai sehingga memenuhi kualitas kategori air kelas I dan layak untuk dikonsumsi.



Gambar 3: Foto bersama panitia beserta perwakilan warga Desa Tinggiran Luar 2.

Ada beberapa proses pengolahan air yang dapat digunakan

untuk meningkatkan kualitas air. Pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) ini digunakan prinsip kerja membran ultrafiltrasi pada alat pengolahan air yang dipasang. Filtrasi dapat digunakan untuk mengurangi TDS karena flok dan partikel yang mengendap selama proses koagulasi dan aglomerasi. Filtrasi adalah perawatan yang sangat sederhana dan canggih yang dapat menghilangkan padatan tersuspensi dan konsentrasi garam [6]. Air baku dalam alat pengolahan air yang dipasang berasal dari Sungai Barito. Air Sungai Barito pada saat musim kemarau dapat mengalami intrusi air laut sehingga rasa air menjadi asin. Untuk menyiasati bahan baku yang dapat berubah ini maka dalam rangkaian alat yang dipasang dilakukan modifikasi pada penggunaan material filter. Jika air baku yang masuk berupa air tawar maka filter yang digunakan adalah pasir silica. Sebaliknya untuk air baku dengan rasa asin, bahan filter utama yang digunakan pada tangki filter adalah pasir zeolit, yang berfungsi untuk menahan garam yang masuk ke dalam air olahan. Zeolit

banyak digunakan dalam berbagai aplikasi. Zeolit alam sebagai penukar ion dan adsorben untuk menghilangkan besi (Al-Anber & Al-Anber, 2008). Penelitian Widiastuti, Wu, Ang, dan Zhang (2011) menggunakan zeolit dalam air sedang untuk menghilangkan amonium. Namun, belum diteliti apakah zeolit dapat digunakan sebagai media filter dalam proses penyaringan air rawa asin (Widiastuti et al., 2011). Pemilihan dan kesesuaian material sebagai lapisan filter menjadi pertimbangan untuk menahan air olahan. Penelitian Abhijeet (2014) yang menggunakan material yang mudah didapat dan ramah lingkungan yang digunakan sebagai lapisan filter berhasil menghilangkan besi. Selain itu, fraksi garam NaCl dapat dihilangkan dengan zeolit. Zeolit menghilangkan ion garam dengan menukar ion garam dengan kalsium, sehingga mengurangi kandungan ion Na⁺. Pengolahan air dengan metode koagulasi-flokulasi dan filtrasi pernah dilakukan untuk masyarakat di Desa Muara Halayung Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. Instrumen pengolahan dengan metode ini

mampu mengolah air rawa asin menjadi air bersih layak konsumsi yang memenuhi baku mutu TDS dan pH serta mengurangi kandungan garam hingga 95% dari air (Elma, 2020).



Gambar 3: Perbandingan air baku Sungai Barito dan air hasil pengolahan dengan alat membran nanofiltrasi

Berdasarkan gambar 3 di atas dapat dilihat bahwa air hasil pengolahan yang berasal dari air baku Sungai Barito memiliki tingkat kejernihan air yang jauh lebih baik dibandingkan air bahan baku awal. Tingginya nilai turbiditi air bahan baku menyebabkan perlu dilakukan proses pengendapan terlebih dahulu dengan penambahan tawas sebanyak 10 gram untuk kapasitas 1200L air baha baku yang didiamkan selama 30 menit sebelum diolah. Selanjutnya air hasil pengendapan dilewatkan pada

rangkaian alat membran nanofiltrasi sehingga dihasilkan air dengan kualitas seperti pada gambar 3. Proses pengolahan ini dapat membantu permasalahan kesediaan air bersih bagi warga Desa Tinggiran Luar 2 yang selama ini hanya menggunakan air sungai yang diendapkan dengan menambahkan tawas tanpa takaran yang jelas serta waktu proses yang lama.

SIMPULAN

Pemasangan alat pengolahan air dengan metode membran nanofiltrasi di wilayah desa Tinggiran Luar 2 Kecamatan Tamban Kabupaten Batola telah dilakukan. Selain pemasangan alat, juga telah dilakukan sosialisasi cara penggunaan alat pengolahan air sehingga dihasilkan air bersih. Alat membran nanofiltrasi yang dipasang telah mampu mengolah air sungai dengan turbiditi tinggi yang ditandai dengan warna air yang keruh menjadi air yang lebih jernih, tidak berbau dan memenuhi kriteria air Tipe I. Pengolahan air dengan alat membran nanofiltrasi hanya membutuhkan lama waktu \pm 1 jam dengan kapaitas hasil olahan air sebanyak 1200L. Air

bersih yang dihasilkan dengan alat membran nanofiltrasi ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan air bersih bagi warga Desa Tinggiran Luar 2 sehingga tidak perlu lagi membeli air dari kota Banjarmasin.

DAFTAR PUSTAKA

- Abhijeet, K. (2014). thesis, National Institute of Technology Rourkerla, India.
- Al-Anber, M., & Al-Anber, Z. A. (2008). Utilization of natural zeolite as ion-exchange and sorbent material in the removal of iron. *Desalination*, 225(1–3), 70–81. <https://doi.org/10.1016/J.DESA.L.2007.07.006>
- BPPSPAM. (2019). Buku Kinerja BUMD Penyelenggara SPAM. In *Kementrian PUPR*.
- Elma, M. (2020). Pengolahan air rawa asin mandiri (ASA RAMI) di Desa Muara Halayung, Kabupaten Banjar – Kalimantan Selatan. *Buletin Profesi Insinyur*, 3(1), 23–28. <https://doi.org/10.20527/bpi.v3i1.70>
- Haryono. (2013). *LAHAN RAWA*.
- Kuala, B. K. B. (2022). *Kecamatan Tamban Dalam Angka 2021* (B. K. B. Kuala (Ed.)). BPS Kabupaten Barito Kuala.
- Mirwan, A., Wicakso, D. R., Ghofur, A., & Nata, I. F. (2020). Aplikasi membran ultrafiltrasi termodifikasi untuk penyediaan air bersih layak konsumsi di Desa Jambu Burung Kalimantan Selatan. *Buletin Profesi Insinyur*, 3(1), 29–32. <https://doi.org/10.20527/BPI.V3I1.62>

- Noviana, S., Arisanty, D., & Normelani, E. (2018). PEMANFAATAN AIR SUNGAI KANAL TAMBAN UNTUK KEBUTUHAN AIR BERSIH MASYARAKAT DI KECAMATAN TAMBAN KABUPATEN BARITO KUALA. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, 5(1). <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/jpg/article/view/4993>
- Water Treatment Manual: Filtration.* (n.d.). Retrieved February 17, 2022, from www.epa.ie
- Widiastuti, N., Wu, H., Ang, H. M., & Zhang, D. (2011). Removal of ammonium from greywater using natural zeolite. *Desalination*, 277(1–3), 15–23. <https://doi.org/10.1016/J.DESAL.2011.03.030>