

## PENGOLAHAN AIR MENJADI AIR BERSIH DAN AIR MINUM DENGAN TEKNOLOGI MEMBRAN ULTRAFILTRASI DI KELURAHAN MUARA ENIM, KABUPATEN MUARA ENIM, SUMATERA SELATAN

*Drinking Water Treatment Using Ultrafiltration Membrane Technology for Muara Enim Village, of Muara Enim Regency, South Sumatera*

Tine Aprianti<sup>1\*</sup>, Fajri Vidian<sup>2</sup>, Sisnayati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia Universitas Sriwijaya, <sup>2</sup>Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya,

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Kimia Universitas Tamansiswa Palembang

*Jl. Raya Palembang - Prabumulih Km. 32 Indralaya, OI, Sumatera Selatan 30662*

\*Alamat Korespondensi : [tineaprianti@unsri.ac.id](mailto:tineaprianti@unsri.ac.id)

*(Tanggal Submission: 26 Oktober 2024, Tanggal Accepted : 20 Februari 2025*



### Kata Kunci :

*Pengolahan air, air minum, teknologi membran, membran ultrafiltrasi, Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat*

### Abstrak :

Sistem distribusi air bersih yang ada di Kecamatan Muara Enim pada saat ini belum menjangkau seluruh warga di kecamatan ini. Pelayanan PDAM Lematang Enim baru melayani sekitar 50% dari jumlah penduduk Kecamatan Muara Enim. Hal ini disebabkan oleh masih lambatnya pengembangan sistem distribusi air bersih di kecamatan ini dan rendahnya jam operasi layanan yang mengakibatkan minimnya waktu distribusi air bersih ke pelanggan yang rata-rata hanya mencapai  $\pm 10$  jam/hari. Pada Kegiatan Pengabdian pada Masyarakat yang akan dilaksanakan ini berfokus pada lokasi Kelurahan Muara Enim yang sebagian besar warganya belum mendapatkan layanan PDAM yang mencukupi dan terpaksa mengandalkan air sumur atau air sungai. Kegiatan ini diharapkan dapat membantu masyarakat sasaran untuk memenuhi kebutuhan air minum layak konsumsi yang dapat juga dijadikan peluang untuk wirausaha air minum isi ulang. Program ini diawali dengan penyuluhan tentang air minum layak konsumsi sesuai standar kesehatan, dilanjutkan dengan perakitan alat pengolah air menggunakan teknologi membran ultrafiltrasi. Setelah itu, mitra sasaran dilatih mengoperasikan alat agar dapat memanfaatkannya secara optimal. Kegiatan berikutnya adalah sosialisasi kepada masyarakat agar mereka memahami fungsi alat tersebut dan merasakan manfaatnya bagi kesehatan. Program ditutup dengan pembagian kuesioner kepada peserta sosialisasi untuk memperoleh umpan balik mengenai efektivitas kegiatan. Dari data isian kuesioner yang disebar, 80% masyarakat Kelurahan Muara Enim menilai

bahwa kegiatan ini sangat bermanfaat, hal ini membuktikan bahwa masyarakat sasaran menilai kegiatan ini sangat bermanfaat.

**Key word :**

Water treatment process, drinking water, membrane technology, ultrafiltration membrane, community service activities

**Abstract :**

The current clean water distribution system in Muara Enim District has not yet reached all residents. The local water utility, PDAM Lematang Enim, serves only about 50% of the district's population. This limitation is primarily due to the slow expansion of the distribution network and the low operational hours, which restrict clean water supply to an average of only 10 hours per day. This community service initiative focuses on Muara Enim Subdistrict, where most residents lack sufficient PDAM services and rely on well or river water. The program aims to help the target community access potable drinking water while also creating an opportunity for a refillable drinking water business. The program begins with an awareness session on potable water that meets health standards, followed by assembling a water purification system using ultrafiltration membrane technology. After installation, the target community members receive training on operating the system to maximize its benefits. Subsequently, a public awareness campaign is conducted to educate the community on the system's function and its health advantages. The program concludes with a survey distributed to participants to gather feedback on its effectiveness. Based on the collected responses, 80% of Muara Enim residents found the initiative highly beneficial, demonstrating its positive impact on the community.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Aprianti, T., Vidian, F., & Sisnayati, S. (2025). Pengolahan Air Menjadi Air Bersih Dan Air Minum Dengan Teknologi Membran Ultrafiltrasi Di Kelurahan Muara Enim, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan . *Jurnal Abdi Insani*, 12(2), 552-562. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i2.2178>

## PENDAHULUAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat yang dilaksanakan oleh Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya bekerjasama dengan Fakultas Teknik Universitas Tamansiswa dilaksanakan di Kelurahan Muara Enim, Kecamatan Muara Enim, Kabupaten Muara Enim. Kelurahan Muara Enim adalah daerah yang akan dijadikan lokasi perencanaan sistem pengolahan air menjadi air bersih yang layak untuk dikonsumsi dengan menggunakan Teknologi Membran Ultrafiltrasi. Jumlah Penduduk Kecamatan Muara Enim tahun 2021 adalah sebanyak 74.640 jiwa. Kondisi iklim Kecamatan Muara Enim sama dengan iklim Kabupaten Muara Enim, dimana suhu udara sekitar 23,5-31,7°C dengan kelembaban udara sekitar 42-98%. Kondisi curah hujan secara umum di Kecamatan Muara Enim untuk sepanjang tahun yaitu sekitar 2.500 mm/tahun (*BPS Kabupaten Muara Enim*, n.d.).

Sistem distribusi air bersih yang ada di Kecamatan Muara Enim pada saat ini belum menjangkau seluruh warga di kecamatan ini. Pelayanan PDAM Lematang Enim baru melayani sekitar 50% dari jumlah penduduk Kecamatan Muara Enim (*Portal PDAM Lematang Enim*, n.d.). Hal ini disebabkan oleh masih lambatnya pengembangan sistem distribusi air bersih di kecamatan ini dan rendahnya jam operasi layanan yang mengakibatkan minimnya waktu distribusi air bersih ke pelanggan yang rata-rata hanya mencapai  $\pm 10$  jam/hari. Pada Kegiatan Pengabdian pada Masyarakat yang akan dilaksanakan ini berfokus pada lokasi Kelurahan Muara Enim yang sebagian besar warganya belum mendapatkan layanan PDAM yang mencukupi dan terpaksa mengandalkan air sumur atau air sungai.



Hasil pengujian laboratorium mengenai kondisi air sumur di Kelurahan Muara Enim dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini. Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa air sumur yang digunakan oleh warga Kelurahan Muara Enim belum layak untuk digunakan maupun untuk dikonsumsi, dimana kandungan zat besi pada air sumur tersebut hampir 10 (sepuluh) kali lipat dari standar baku mutu yang telah ditentukan.

Tabel 1. Hasil pengujian air sumur di Kelurahan Muara Enim dengan Standar Permenkes No. 32 Tahun 2017 (PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA, n.d.)

No.	Parameter	Air Sumur	Standar Baku Mutu (Maksimum)
1.	Kekeruhan	Keruh	25 NTU
2.	Warna	Kekuningan	50 TCU
3.	Rasa	Sedikit pahit, berasa besi	Tidak berasa
4.	Bau	Menyengat	Tidak berbau
5.	Besi (Fe)	9,775 mg/L	1 mg/L

Umumnya, air yang berasal dari sumber tanah galian seperti sumur yang dangkal lebih rentan tercemar oleh zat besi. Apabila air tercemar zat besi terus menerus dikonsumsi akan berdampak buruk pada kesehatan seperti sakit kulit sampai merusak organ sistem pencernaan (*Ciri Air di Rumah Mengandung Zat Besi\_ Cek Sekarang! - Pennyu*, n.d.; Nugroho, 2021; Suryadirja *et al.*, 2021)

Teknologi pengolahan air dengan menggunakan teknologi membran ultrafiltrasi merupakan metode filtrasi untuk memisahkan partikel pengotor dari air. Proses penyaringan dimaksudkan untuk memisahkan padatan tersuspensi atau padatan terapung yang relatif besar seperti zat-zat warna atau zat-zat kimia yang tidak larut dan kotoran-kotoran lain pada air. Filter membran ultrafiltrasi menggunakan prinsip penyaringan dengan menggunakan membran dengan pori-pori yang berukuran nano untuk membersihkan air dari partikel-partikel padat (Djana *et al.*, 2024). Teknik filtrasi dengan media membran menggunakan sistem tekanan dari pompa untuk mendorong air agar mampu melewati pori-pori membran yang sangat kecil, disini membran berperan seperti saringan yang akan menahan zat pengotor agar hanya air murni yang dapat melewati pori-pori membran. Sistem ini biasanya menggunakan beberapa jenis pompa atau sistem mekanis tertentu untuk menggerakkan sistem aliran air yang akan disaring sehingga memungkinkan partikel-partikel pengotor untuk tersaring dengan lebih efisien (Rachmawati & Marsono, 2021).

Penyakit yang ditularkan melalui air merupakan masalah kesehatan yang umum terjadi di seluruh dunia, yang seringkali mengakibatkan sejumlah penyakit-penyakit yang mematikan, terutama jika kualitas air minumannya buruk. Maka dari itu pemurnian air minum merupakan masalah penting bagi kesehatan manusia, dimana ini merupakan tantangan bagi negara-negara berkembang.

Bagaimana pemurnian air dapat dicapai secara efisien dan ekonomis tergantung pada polutan yang terkandung di dalam air dan apakah mereka dapat menyebabkan masalah kesehatan yang besar. Ada banyak sekali cara-cara untuk mendapatkan air dengan kualitas air minum yang sehat, tergantung standar yang diinginkan. Cara-cara yang umum digunakan untuk penjernihan air adalah sebagai berikut: (1) Distilasi (termasuk proses perebusan) adalah cara tradisional namun mahal karena menggunakan cukup banyak energi. Pada suhu tinggi, bakteri dan virus akan terbunuh dan beberapa kotoran yang larut (seperti kalsium karbonat) dapat diendapkan. Namun, air yang telah direbus tetap perlu disaring sebelum diminum. (2) Membunuh bakteri dan virus dapat dengan cara menambahkan yodium atau klorin. Namun, akan memberikan sedikit rasa pada air. Alternatifnya, gunakan sinar UV untuk membunuh bakteri dan virus hingga membuat air aman untuk diminum. (3) Di wilayah pesisir, reverse osmosis lebih sering digunakan untuk menghilangkan kandungan garam pada air laut agar mendapatkan air minum berkualitas baik.

Pemilihan metode pemurnian air yang tepat bergantung pada jenis dan sifat pengotor utama yang terkandung pada air, agar dapat diterapkan pada pemurnian air skala besar dengan biaya yang

ekonomis. Zat pengotor di dalam air bisa bermacam-macam, diklasifikasikan sebagai (1) pengotor yang tidak larut, seperti padatan tersuspensi, partikel anorganik atau organik, dan mikroorganisme-mikroorganisme kecil; (2) pengotor terlarut, seperti spesies ionik atau garam dan entitas biologis dengan muatan ionik yang dapat berikatan dengan air; dan (3) pengotor gas, seperti hidrogen sulfida. Pada proses pemurnian air, penting untuk mengidentifikasi zat polutan utama dan unsur-unsur mana saja yang ingin kita hilangkan. Yang terpenting dari metode pemurnian air adalah harus hemat biaya dengan hasil yang sesuai dengan yang kita inginkan.



Gambar 1. Membran keramik yang terbuat dari campuran tanah liat, serbuk besi, dan karbon aktif yang dibuat dari tandan kosong kelapa sawit

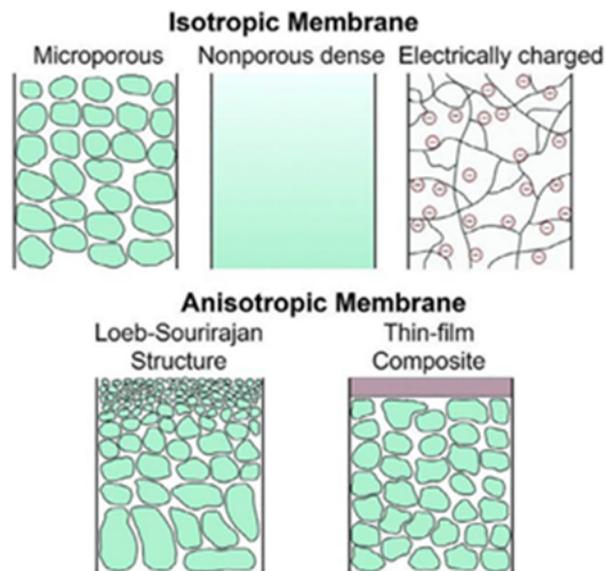
Adapun membran keramik ultrafiltrasi yang akan digunakan pada kegiatan ini seperti yang ditampilkan pada Gambar 1 adalah membran keramik berbahan dasar tanah liat, serbuk besi, dan karbon aktif yang dibuat dari tandan kosong kelapa sawit yang telah terbukti mampu mengolah air sungai menjadi air bersih serta dapat menyaring logam-logam berat yang terkandung pada air sungai (Sisnayati *et al.*, 2023).

Penggunaan teknologi membran untuk pemurnian air sangat tergantung pada struktur dan bahan yang digunakan untuk pembuatan membran. Untuk membran sintetik, ada dua kategori utama: membran isotropik atau simetris dan membran anisotropik atau asimetris (Lee & Darling, 2016). Membran isotropik, terbagi menjadi tiga jenis: membran mikropori, membran padat tidak berpori, dan membran bermuatan listrik (Baker, 2004). Membran isotropik digunakan untuk memisahkan molekul/partikel yang ukurannya sangat berbeda, misalnya dalam proses mikrofiltrasi/ultrafiltrasi.

Proses filtrasi ditentukan oleh distribusi ukuran pori dan ukuran pengotor. Pengotor dengan ukuran lebih besar dari ukuran pori maksimum akan ditolak, sedangkan yang berukuran kecil masih dapat melewati pori-pori. Isotropik merupakan membran mikropori yang banyak digunakan dalam proses mikrofiltrasi. Membran padat yang tidak berpori memungkinkan air untuk berpindah melalui difusi di bawah kendali konsentrasi, tekanan, atau gradien potensial listrik. Oleh karena itu, membran ini cocok untuk memisahkan zat-zat dengan yang berbeda kelarutan dan difusivitas dalam bahan membran, misalnya, dalam pemisahan gas, pervaporasi, dan reverse osmosis. Membran bermuatan listrik biasanya memiliki dinding pori yang bermuatan ion negatif atau positif dalam mikropori atau rangka padatnya. Membran ini biasanya digunakan untuk proses elektrodialisis, dimana pengotor bermuatan akan tertarik oleh ion bermuatan yang terdapat di dinding pori membran yang membuat zat pengotor tersebut tertahan di dalam membran.

Membran anisotropik dapat bersifat kimia dan/atau heterogen secara struktural, yang memiliki dua tipe utama, yaitu struktur Loeb-Sourirajan (Loeb & Sourirajan, 1962) dan komposit lapisan tipis atau thin-film composite (TFC) (Baker, 2004). Membran Loeb-Sourirajan yang terdiri dari satu jenis bahan membran dengan ukuran pori dan porositas yang berbeda pada tiap lapisan yang berbeda (Baker, 2004). Membran TFC biasanya memiliki lapisan permukaan yang tipis dan padat untuk

pemisahan (lapisan abu-abu di membran komposit film tipis pada Gambar 2) dan tebal, lapisan pori-pori untuk membantu proses pemisahan secara mekanis.



Gambar 2. Gambar skematik membran isotropik dan anisotropik (Lee & Darling, 2016)

Membran untuk pemurnian air dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa kriteria. Menurut mekanisme filtrasi, membran dibagi menjadi membran aliran pori dan membran difusi larutan (Baker, 2004). Berdasarkan proses filtrasi, sistem membran dibedakan menjadi dead-end filtration dan crossflow filtration. Berdasarkan bentuk modulnya, membran dibedakan menjadi modul plate-and-frame, modul hollow fiber, modul spiral-wound, modul tabung, modul bergetar, dan modul berputar. Berdasarkan area filtrasinya, membran dibedakan menjadi filter screen dan filter depth (Geise *et al.* 2010). Berdasarkan ukuran pori, membran dibedakan menjadi 4 (empat) kategori: mikrofiltrasi, ultrafiltrasi, nanofiltrasi, and *reverse osmosis* (RO) dan yang baru-baru ini mulai dikembangkan yaitu forward osmosis (FO). Diantara kategori-kategori yang disebutkan diatas, kategori ukuran pori yang paling banyak digunakan karena ukuran pori sangat mempengaruhi hasil dari filtrasi.

Membran mikrofiltrasi memiliki pori-pori dengan ukuran 0,1–5  $\mu\text{m}$  yang sering digunakan untuk pemurnian air minum. Membran mikrofiltrasi dapat menyaring partikel, asbestos, dan bakteri yang terbawa air dengan ukuran diameter 0,1–10  $\mu\text{m}$  dengan tekanan operasi rendah (<2 psi atau berdasarkan gaya gravitasi) (Ma *et al.* 2012). Membran mikrofiltrasi biasanya beroperasi secara eksklusif dengan mekanisme aliran pori. Membran ultrafiltrasi punya ukuran pori yang lebih kecil dari membran mikrofiltrasi, yaitu berkisar antara 0,01 dan 0,1  $\mu\text{m}$  yang dapat menyaring biomakromolekul terlarut, seperti protein, virus, dan pirogen. Oleh karena itu, membran ultrafiltrasi banyak digunakan untuk pengolahan air limbah industri dan limbah domestik. Membran ultrafiltrasi umumnya bekerja dengan tekanan operasi antara 10–30 psi. Biasanya membran ultrafiltrasi memiliki struktur Loeb-Sourirajan anisotropik dan beroperasi pada mekanisme aliran pori (Lee dan Darling 2016). Membran nanofiltrasi digunakan untuk menyaring zat dengan ukuran berkisar antara 0,001 hingga 0,01  $\mu\text{m}$ , seperti ion multivalen (misalnya magnesium, kalsium, timbal, dan kromium) dan surfaktan. Membran nanofiltrasi mengikuti kombinasi mekanisme aliran pori dan difusi larutan (Geise *et al.* 2010), dan biasanya beroperasi pada tekanan 100 psi.

Dibandingkan dengan membran mikrofiltrasi, ultrafiltrasi dan nanofiltrasi, membran RO pada dasarnya dianggap hampir tidak berpori (ukuran pori kira-kira <1 nm) (Lee dan Darling 2016). Membran RO beroperasi dengan mekanisme difusi larutan (Baker, 2004), dimana zat terlarut melintasi membran melalui pori dalam matriks membran dan berdifusi di bawah tekanan yang diterapkan.

Umumnya, membran RO digunakan untuk desalinasi air tanah payau dan air laut. Oleh karena itu, membran ini memenuhi empat persyaratan: (i) permeabilitas air yang tinggi dan tingkat penolakan garam yang tinggi; (ii) lapisan membran yang tipis dengan integritas mekanis yang memadai; (iii) ukuran tinggi membran dihitung per satuan volume; (iv) stabil secara kimia dan fisik (Geise *et al.*, 2010). Membran berbahan dasar selulosa asetat dan TFC poliamida merupakan dua jenis utama membran RO saat ini, dan TFC poliamida saat ini mendominasi pasar membran RO komersial (Yang *et al.*, 2019; Hailemariam *et al.*, 2020). Membran RO beroperasi pada tekanan tinggi 150–1000 psi, sedangkan membran FO beroperasi dengan menggunakan perbedaan tekanan osmotik antara larutan umpan yang diencerkan dengan larutan tinggi konsentrat. FO memiliki kecenderungan fouling yang rendah, tingkat rejeksi yang tinggi, dan kapasitas osmotik yang tinggi dengan kekuatan pendorong tekanan yang melampaui batasan operasi RO, menjadikan FO pilihan yang baik sebagai langkah pretreatment untuk peningkatan kualitas air untuk proses desalinasi konvensional (Shaffer *et al.*, 2015).

### **METODE KEGIATAN**

Kegiatan ini dilaksanakan di Kelurahan Muara Enim, Kecamatan Muara Enim, Kabupaten Muara Enim, dari Bulan hingga 2024. Kecamatan Muara Enim mempunyai iklim kemarau dan penghujan yang hampir sama sebagaimana kecamatan-kecamatan lain di wilayah Indonesia dan mempunyai pengaruh langsung terhadap pola kehidupan yang ada di Kelurahan Muara Enim yang merupakan bagian dari Kecamatan Muara Enim. Ketersediaan air sumur yang cukup membuat masyarakat kelurahan ini tidak pernah mengalami kekeringan, namun ketersediaan air bersih masih menjadi permasalahan utama. Pengolahan air menjadi bersih yang biasa digunakan oleh masyarakat yaitu dengan mencampur air dengan kaporit sebelum air tersebut digunakan untuk berbagai keperluan, seperti mandi, cuci, kakus (MCK), dan konsumsi.

Kegiatan ini merancang alat yang digunakan untuk pengolahan air menjadi air minum dengan kapasitas 4000 Liter/hari. Dengan demikian, dapat dibentuk wirausaha air minum isi ulang yang dapat memenuhi kebutuhan air minum yang memenuhi standar kesehatan bagi masyarakat sekitar. Usaha pengolahan air menjadi air minum isi ulang ini dikelola oleh mitra sasaran program Pengabdian Kepada Masyarakat yaitu Karang Taruna Kelurahan Muara Enim, dengan adanya usaha ini, diharapkan mampu memberdayakan mitra sasaran agar memiliki kemampuan dan pengalaman dalam berwirausaha di bidang pengolahan air minum, serta membantu masyarakat sekitar untuk memenuhi kebutuhan air minum yang memenuhi standar kesehatan.

Program kegiatan ini diawali dengan memberikan penyuluhan kepada masyarakat sasaran mengenai air minum yang layak dikonsumsi yang memenuhi standar kesehatan, penyuluhan ini juga bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat dan mitra sasaran mengenai kegiatan pengabdian yang akan dilaksanakan. Kemudian kegiatan ini dilanjutkan dengan perakitan alat pengolah air menjadi air minum dengan teknologi membran ultrafiltrasi seperti yang terlihat pada Gambar 3. Setelah perakitan alat selesai dilakukan, tahapan berikutnya adalah memberikan pelatihan kepada mitra sasaran mengenai cara kerja alat pengolah air tersebut agar mitra sasaran dapat mengoperasikan dan memanfaatkan alat tersebut dengan optimal. Kegiatan selanjutnya adalah melaksanakan sosialisasi mengenai alat pengolah air tersebut ke masyarakat sasaran agar masyarakat sasaran dapat memahami dan mendapatkan manfaat dari alat tersebut dalam memenuhi kebutuhan air minum dan merasakan manfaatnya bagi kesehatan mereka. Lalu kegiatan ini ditutup dengan dan membagikan kuesioner ke masyarakat sasaran yang menghadiri sosialisasi untuk mendapatkan umpan balik terhadap kegiatan yang telah dilaksanakan. Kegiatan ini diakhiri dengan serah terima alat pengolah air tersebut ke Ketua Karang Taruna yang merupakan mitra sasaran dari kegiatan ini.



Gambar 3. Rangkaian alat pengolahan air berteknologi membran ultrafiltrasi

Mitra sasaran untuk pengolahan air menjadi air minum ini adalah Karang Taruna Kelurahan Muara Enim dan penduduk Kelurahan Muara Enim. Pelaksanaan program ini merupakan sebagai suatu upaya untuk memberikan peluang wirausaha bagi mitra sasaran dan meningkatkan pengetahuan kelompok masyarakat mengenai pengelolaan air menjadi air minum yang memenuhi standar kesehatan untuk dikonsumsi.

Tim memberikan sosialisasi tentang teknologi pengolahan air menjadi air minum dengan metode ceramah dan tanya jawab lalu dilanjutkan dengan demonstrasi kepada masyarakat Kelurahan Muara Enim seperti yang terlihat pada Gambar 4. Sosialisasi dilakukan dengan terlebih dahulu dengan metode ceramah untuk memberikan penjelasan mengenai sifat-sifat kimia dan fisika air, fungsi dan keberadaan air bagi tubuh manusia, serta hubungannya dengan persediaan air yang ada di lingkungan sekitar. Materi yang akan disampaikan adalah teknologi air minum isi ulang yang banyak tersebar di kota maupun di pelosok serta proses pengolahan air baku menjadi air minum. Pada proses pengolahan air, dijelaskan komponen-komponen yang diperlukan dan fungsinya masing-masing pada peralatan yang diperagakan.



Gambar 4. Sosialisasi mengenai alat pengolahan air berteknologi membran ultrafiltrasi

Kemudian acara ditutup dengan serah terima rangkaian alat pengolahan air berteknologi membran ultrafiltrasi yang telah dirancang dan dirakit oleh Tim Pengabdian Kepada Masyarakat

Fakultas Teknik ke Ketua Karang Taruna Kelurahan Muara Enim seperti yang ditampilkan pada Gambar 5 dibawah ini.

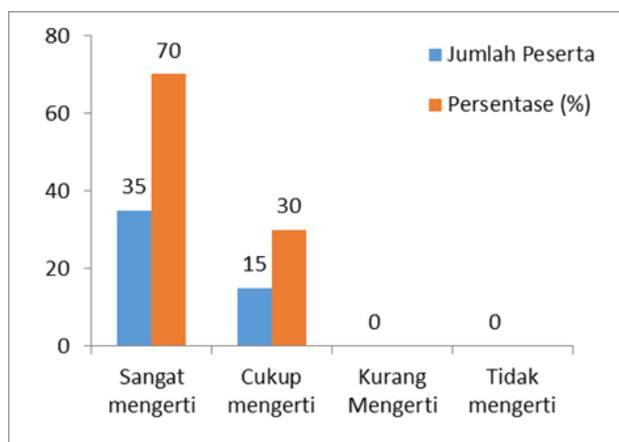


Gambar 5. Serah terima unit pengolahan air berteknologi membran ultrafiltrasi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketua tim memberikan penyuluhan ke masyarakat sasaran tentang teknologi pengolahan air menjadi air minum dengan metode ceramah yang ditutup dengan sesi tanya jawab. Penyuluhan dilakukan dengan metode ceramah dengan memberikan penjelasan mengenai sifat-sifat kimia dan fisika air, fungsi dan keberadaan air bagi tubuh manusia, serta hubungannya dengan persediaan air yang ada di lingkungan sekitar. Materi yang akan disampaikan adalah teknologi air minum isi ulang yang banyak tersebar di kota maupun di pelosok serta proses pengolahan air baku menjadi air minum. Untuk proses pengolahan air, dijelaskan juga komponen-komponen yang diperlukan dan fungsinya masing-masing.

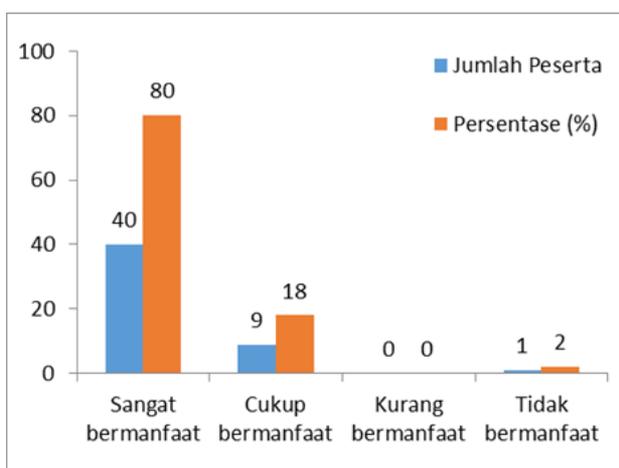
Setelah dilakukan penyuluhan, kemudian dilakukan kegiatan perakitan alat dengan teknologi membran ultrafiltrasi. Setelah perakitan alat selesai, kegiatan dilanjutkan dengan sosialisasi kegiatan ke masyarakat sasaran mengenai fungsi dan cara kerja alat yang telah dirakit tersebut. Di akhir sesi sosialisasi, dilanjutkan dengan sesi tanya jawab dan penyebaran kuesioner yang akan diisi/dijawab oleh peserta kegiatan. Pada sesi tanya jawab, tim pelaksana kegiatan mendapatkan cukup banyak pertanyaan dari peserta kegiatan sosialisasi, namun ada 2 (dua) pertanyaan yang menjadi atensi dari tim pelaksana kegiatan, pertanyaan pertama adalah "Bagaimana cara mengecek kualitas air yang layak untuk diminum?" Pertanyaan ini dijawab oleh ketua tim kegiatan dengan "Air yang layak untuk dikonsumsi memiliki ciri-ciri yaitu jernih, tidak berwarna, tidak berbau, rasanya tawar, dan tidak mengandung endapan di bagian bawah air. Selain itu, cara yang paling akurat yaitu dengan melakukan pengecekan di laboratorium". Pertanyaan kedua adalah "Apa keunggulan pengolahan air dengan teknologi membran bila dibandingkan dengan pengolahan air yang menggunakan cara penyaringan biasa?" Pertanyaan ini dijawab oleh ketua tim kegiatan dengan "Pengolahan air dengan teknologi membran menghasilkan kualitas air yang lebih baik, karena membran dapat menyaring partikel dan zat terlarut secara lebih efektif, sehingga menghasilkan air yang aman untuk dikonsumsi. Membran dapat bertindak sebagai filter yang spesifik, sehingga hanya molekul-molekul dengan ukuran tertentu saja yang bisa melewati membran".



Gambar 6. Persentase jawaban peserta sosialisasi atas penjelasan dari topik pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan

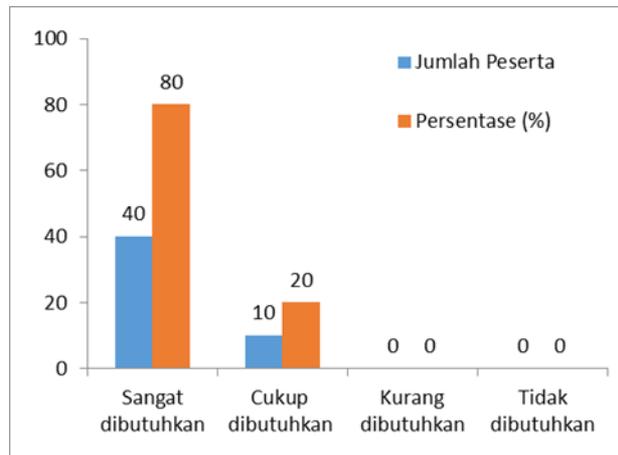
Sedangkan dari isian kuesioner yang disebar, dapat dilakukan penilaian apakah Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat yang dilakukan ini memberikan manfaat yang cukup bagi khalayak sasaran atau justru sebaliknya. Kegiatan ini merupakan kombinasi antara metode demonstrasi, pendampingan, dan ceramah. Kegiatan dianggap berhasil bila lebih dari 75% masyarakat sasaran memahami pengetahuan dan teknologi pengolahan air bersih yang disampaikan oleh tim pengabdian pada masyarakat. Untuk melakukan evaluasi akhir kegiatan, disebar kuesioner sebanyak 40 (empat puluh) lembar kepada peserta kegiatan. Berikut adalah persentase jawaban dari peserta sosialisasi:

Dari jawaban yang diberikan, sebanyak 70% peserta sosialisasi menjawab sangat mengerti dan 30% menjawab cukup mengerti terhadap penjelasan atas topik yang disampaikan. Hal ini membuktikan bahwa topik yang dijelaskan ke peserta sosialisasi dinilai sangat mudah untuk dimengerti.



Grafik 7. Persentase jawaban peserta sosialisasi atas manfaat kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan

Dari jawaban yang diberikan, sebanyak 80% peserta sosialisasi menjawab bahwa kegiatan ini sangat bermanfaat, sebanyak 18% yang menjawab cukup bermanfaat, dan hanya 2% saja yang menjawab tidak bermanfaat. Hal ini membuktikan bahwa kegiatan ini dinilai sangat bermanfaat oleh peserta sosialisasi.



Gambar 8. Persentase jawaban peserta sosialisasi atas kesesuaian kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan kebutuhan masyarakat sekitar

Dari jawaban yang diberikan, sebanyak 80% peserta sosialisasi menjawab sangat dibutuhkan dan hanya 20% lainnya menjawab cukup dibutuhkan. Hal ini membuktikan bahwa kegiatan ini dinilai sesuai dengan kebutuhan khalayak sasaran.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini didanai oleh Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) Kemendikbud Ristek Tahun Anggaran 2024, dengan Skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baker, R. W. (2004). *Membrane technology and applications* (2nd ed.). John Wiley & Sons, Ltd.
- BPS Kabupaten Muara Enim. (n.d.). Retrieved March 30, 2024, from <https://muaraenimkab.bps.go.id/>
- Ciri air di rumah mengandung zat besi: Cek sekarang! (n.d.). PENNYU Indonesia. Retrieved March 30, 2024, from <https://pennyu.co.id/blog/ciri-air-di-rumah-mengandung-zat-besi/>
- Djana, M., Mayasari, R., Werena, R. D., & Anwar, H. (2024). Desain sistem pengolahan air layak konsumsi dengan aplikasi membran ultrafiltrasi termodifikasi. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 9(1), 1–10.
- Geise, G. M., Lee, H., Miller, D. J., Freeman, B. D., McGrath, J. E., & Paul, D. R. (2010). Water purification by membranes: The role of polymer science. *Journal of Polymer Science Part B: Polymer Physics*, 48(1), 1685–1718.
- Hailemariam, R. H., Woo, Y. C., Damtie, M. M., Kim, B. C., Park, K. D., & Choi, J. S. (2020). Reverse osmosis membrane fabrication and modification technologies and future trends: A review. *Advances in Colloid and Interface Science*, 276, 102100. <https://doi.org/10.1016/j.cis.2020.102100>
- Lee, A., & Darling, S. B. (2016). Membrane materials for water purification: Design, development, and application. *Environmental Science: Water Research & Technology*, 2(1), 17–42.
- Loeb, S., & Sourirajan, S. (1962). Sea water demineralization by means of an osmotic membrane. *Saline Water Conversion—II*, ACS Publications, 117–132.
- Ma, H., Chu, B., & Hsiao, B. S. (2012). Functional nanofibers for water purification. *Functional Nanofibers and Their Applications*, 331–370.
- Nugroho, M. A. (2021). Pengolahan air sumur yang mengandung kadar besi dan berwarna keruh dengan metode koagulasi filtrasi untuk memenuhi kebutuhan cairan tubuh. *Indonesian Journal of Conservation*, 10(1), 6–12. <https://doi.org/10.15294/ijc.v10i1.30588>

- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (n.d.). Retrieved March 30, 2024, from [http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk\\_hukum/PMK No. 32 ttg Standar Baku Mutu Kesehatan Air Keperluan Sanitasi, Kolam Renang,Solus Per Aqua.pdf](http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk_hukum/PMK_No.32_ttg_Standar_Baku_Mutu_Ke_sehatan_Air_Keperluan_Sanitasi_Kolam_Renang_Solus_Per_Aqua.pdf)
- Portal PDAM Lematang Enim. (n.d.). Retrieved March 30, 2024, from <http://pdam-lematangenim.com/>
- Rachmawati, F., & Marsono, B. D. (2021). Evaluasi teknis instalasi pengolahan air unit ultrafiltrasi pada instalasi pengolahan air (IPA) Siwalanpanji PDAM Sidoarjo. *Jurnal Teknik ITS*, 10(2), 2301–9271.
- Sisnayati, Said, M., Nasir, S., Priadi, D. P., Faizal, M., & Aprianti, T. (2023). Effect of activated carbon made from oil palm empty-fruit bunch and iron oxide powder on the performance of ceramic membrane. *Open Ceramics*, 13(1), 100335. <https://doi.org/10.1016/j.oceram.2023.100335>
- Suryadirja, A., Muliawati, H., Ananto, A. D., & Andayani, Y. (2021). Analisis kadar logam besi (Fe) pada air sumur bor di Kecamatan Praya Tengah menggunakan spektrofotometri serapan atom. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 12(2), 45–52.
- Shaffer, D. L., Werber, J. R., Jaramillo, H., Lin, S., & Elimelech, M. (2015). Forward osmosis: Where are we now? *Desalination*, 356, 271–284.
- Yang, Z., Zhou, Y., Feng, Z., Rui, X., Zhang, T., & Zhang, Z. (2019). A review on reverse osmosis and nanofiltration membranes for water purification. *Polymers*, 11(8), 1252. <https://doi.org/10.3390/polym11081252>