

## Slow Sand Filter Untuk Pengolahan Air di Desa Pekauman Ulu, Kalimantan Selatan

Nafisah\*, Nafia Fitrawati, Risaldi Ridwan, Fathul Jannah, Puspita Jamilah Rahimah,  
Utami Irawati

Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Lambung Mangkurat

\*Penulis korespondensi: 1911012120006@mhs.ulm.ac.id

Received: 17 September 2021/ Accepted: 09 Oktober 2021

### Abstract

*Pekauman Ulu Village is one of the villages crossed by the Martapura river, where the water is used by the people of this village for their daily activities. Pekauman Ulu Village is a densely populated area which is flooded every year. The water is very turbid with an unpleasant smell, and consuming this water often makes some people get diarrhea. Thus, a simple technology is needed to treat this river water into clean water. This activity aims to build Slow Sand Filter (SSF) units as a means of providing clean water for people in Pekauman Ulu Village. The activity is conducted in three parts: initial dissemination, training, and evaluation. Based on the survey done to the people joining the training, 95.25% of the people said that they were satisfied with the water being treated by SSF. As for the performance of the SSF itself, turbidity measurement of water samples showed that the turbidity of water filtered by the SSF unit reduced from an average of 41.7 NTU to 2.3 NTU. It can be concluded that this community development program has successfully addressed the need for clean water for people in Pekauman Ulu Village.*

**Keywords:** Slow Sand Filter, water quality, river water.

### Abstrak

*Desa Pekauman Ulu merupakan salah satu desa yang dilewati sungai Martapura yang airnya dimanfaatkan oleh masyarakat untuk menunjang aktivitas sehari-hari. Desa Pekauman Ulu merupakan kawasan padat penduduk yang setiap tahunnya dilanda banjir. Kualitas air yang sangat keruh dan berbau membuat sebagian masyarakat terkena penyakit diare karena mengonsumsi air sungai tersebut. Oleh sebab itu, diperlukan teknologi pengolahan air dengan memanfaatkan air sungai Martapura untuk memperoleh air bersih. Kegiatan ini bertujuan untuk membuat Slow Sand Filter (SSF) sebagai sarana menyediakan air bersih bagi masyarakat di Desa Pekauman Ulu. Metode pelaksanaan kegiatan ini dibagi menjadi tiga tahap: penyuluhan/sosialisasi, tahap praktek dan pelatihan, dan tahap evaluasi dan keberlanjutan. Dari kegiatan ini, sebanyak 95,25% warga yang mengikuti kegiatan pelatihan menyatakan bahwa mereka merasa puas atas kemampuan SSF dalam mengolah air sungai. Terkait kinerja dari SSF itu sendiri, hasil pengukuran turbiditas menunjukkan bahwa unit SSF dapat menurunkan kekeruhan air Sungai Martapura dari rata-rata 41,72 NTU hingga menjadi 2,3 NTU. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kegiatan ini telah berhasil membuat unit Slow Sand Filter (SSF) yang memenuhi kebutuhan warga Desa Pekauman Ulu dalam hal mengolah air kotor dari air Sungai Martapura menjadi air yang jernih dan tidak berbau.*

**Kata kunci:** Slow Sand Filter, Kualitas Air, Air Sungai Martapura.

### 1. PENDAHULUAN

Kehidupan manusia tentunya tidak akan pernah lepas dari kebutuhan akan air, mengingat tanpa air, manusia tidak akan mampu bertahan hidup. Terlepas dari cadangan ketersediaan air yang sebetulnya cukup melimpah, tidak banyak dari sediaan air tersebut merupakan air bersih yang dapat dikonsumsi oleh manusia (Kusworo *et al.*, 2020). Saat ini, harus diakui bahwa ketersediaan air bersih masih sangat tidak mencukupi jika dibandingkan dengan kebutuhan masyarakat, terutama untuk kebutuhan rumah tangga, termasuk di perkotaan (Priyantika *et al.*, 2013).

Sebagian besar masyarakat Desa Pekauman Ulu terbiasa memanfaatkan air sungai Martapura untuk menunjang aktivitas sehari-hari. Selain untuk keperluan domestik sehari-hari, masih banyak penduduk di pinggiran Sungai Martapura yang menjadikan sungai sebagai jamban tradisional, dan sebagai tempat untuk membuang sampah mereka (Penny *et al.*, 2012). Kebiasaan masyarakat yang masih banyak menjadikan sungai sebagai tempat pembuangan sampah biologis maupun non biologis tentunya menjadi salah satu faktor utama yang mendorong pencemaran air dan pertumbuhan mikroorganisme patogen penyebab diare. Hasil penelitian Syarifudin (2017) terhadap sungai Martapura menunjukkan bahwa banyaknya bakteri *Coliform* yang ditemukan di Sungai Martapura adalah rata-rata sebesar 21.333 koloni per 100 ml air. Jumlah ini melebihi dari ambang baku mutu yang dipersyaratkan untuk air bersih yaitu 100 sel/100 mili liter air (Herlina, 2018). Oleh sebab itu, upaya pengolahan air sungai untuk memperoleh air bersih sebagai kebutuhan masyarakat di sekitar bantaran sungai Martapura tentunya menjadi suatu hal yang krusial untuk dilakukan.

Masyarakat Desa Pekauman Ulu mengalami kesulitan untuk mendapatkan air bersih yang berkualitas secara berkelanjutan. Permasalahan ini ditimbulkan ketika musim hujan, dimana seringkali air sungai Martapura yang meluap menimbulkan banjir dan terdapatnya tumpukan sampah di pinggiran sungai. Hal ini menyebabkan sumber air tanah dan sungai yang dimanfaatkan masyarakat mengalami penurunan kualitas, dimana air tersebut menjadi kotor, sangat keruh, berwarna coklat kemerahan dan berbau. Masyarakat Pekauman Ulu terpaksa seringkali membeli air bersih untuk keperluan sehari-hari. Terlebih lagi sebagian besar masyarakat pinggir sungai masih menggunakan jamban tradisional untuk keperluan sehari-hari. Terdapat juga 5 titik tandon (penampung air) untuk mengalirkan air sungai Martapura menggunakan pipa ke rumah-rumah masyarakat di Rt. 02 sampai Rt. 06. Atas dasar kondisi yang dihadapi masyarakat tersebut, tim pelaksana berkeinginan melakukan kegiatan yang dapat membantu memecahkan masalah tersebut melalui program pengabdian masyarakat. Kegiatan pengabdian masyarakat ini diawali dengan mendiskusikan dan menyepakati bentuk kerja sama dengan mitra kerja, yang dalam hal ini adalah 6 orang yang mewakili masyarakat Desa Pekauman Ulu. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari mitra kerja, sekitar 80% warga Desa terkendala dalam hal pemenuhan kebutuhan air bersih.

Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam penyediaan air bersih, maka diperlukan suatu teknologi pengolahan air. Teknologi pengolahan air tersebut bertujuan untuk memanfaatkan air sungai Martapura hingga menjadi air bersih untuk digunakan bagi masyarakat sekitar bantaran sungai. Dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini, tim pelaksana mengaplikasikan teknologi pengolahan air dengan metode *Slow Sand Filter* untuk meningkatkan kualitas air secara fisik. *Slow Sand Filter* adalah teknologi sederhana yang dapat mengolah air kotor menjadi air dengan kualitas layak konsumsi, meskipun tidak menggunakan bahan kimia seperti koagulan (misalnya tawas atau PAC) yang umumnya dimanfaatkan masyarakat sebagai penjernih air. Herlina (2018) melaporkan bahwa pengolahan air menggunakan SSF berhasil mengurangi kekeruhan air sungai yang semula kecoklatan menjadi bening. Hal ini tentunya akan membantu masyarakat dalam hal memenuhi kebutuhan air bersih, karena teknologi SSF merupakan teknik yang lebih ekonomis dan mudah diaplikasikan oleh masyarakat.

### **Rumusan Masalah**

Perumusan masalah dalam kegiatan ini adalah bagaimana mengaplikasikan *Slow Sand Filter* (SSF) sebagai teknologi sederhana untuk membantu masyarakat Desa Pekauman Ulu dalam hal penyediaan air bersih

### **Tujuan dan Manfaat Kegiatan**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk membuat *Slow Sand*

*Filter* (SSF) sebagai sarana menyediakan air bersih bagi masyarakat di Desa Pekauman Ulu. Selain itu, manfaat yang didapatkan dari kegiatan ini dapat membantu pemerintah dalam menangani masalah krisis air bersih di Desa Pekauman Ulu sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat, membantu pemenuhan kebutuhan air bersih bagi masyarakat serta bukti kontribusi mahasiswa dalam melaksanakan tri darma perguruan tinggi.

### **Luaran yang Diharapkan**

Adanya kegiatan ini diharapkan dapat memberikan luaran berupa adanya unit pengolahan air dengan teknologi sederhana yang dapat digunakan oleh masyarakat Desa Pekauman Ulu untuk memperoleh air bersih. Selain itu, diharapkan ada luaran tambahan berupa publikasi seperti media koran dan artikel ilmiah dari program ini tentang mengatasi masalah krisis air bersih sehingga dapat dijadikan acuan dan diadopsi oleh pemerintah ataupun pihak lainnya.

## **2. METODE**

Masyarakat Desa Pekauman Ulu mengalami kesulitan untuk mendapatkan air bersih yang berkualitas secara berkelanjutan. Permasalahan ini ditimbulkan ketika musim hujan, dimana seringkali air sungai Martapura yang meluap menimbulkan banjir, sehingga masyarakat sulit mendapatkan air bersih dan terpaksa untuk membelinya. Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam penyediaan air bersih, maka kegiatan pengabdian ini dilaksanakan.

Program pengabdian masyarakat ini juga mampu mendukung beberapa aspek kehidupan, yaitu:

### **1. Aspek Lingkungan**

Masyarakat Desa Pekauman Ulu mendapatkan *supply* ketersediaan air bersih dengan baik sehingga kesejahteraan warga desa semakin meningkat dengan adanya teknologi yang sangat sederhana.

### **2. Aspek Ekonomi**

Masyarakat desa tidak perlu mengeluarkan biaya tambahan untuk membeli air bersih, dan dapat meningkatkan mutu hasil pertanian dan sektor usaha lainnya yang berkembang di desa tersebut.

### **3. Aspek Sosial**

Dapat memberikan *social benefit*, meningkatkan kesejahteraan kesehatan masyarakat desa dari ketersediaan konsumsi air bersih. Selain itu, dapat memberdayakan masyarakat desa, mandiri dalam merakit dan merawat alat *Slow Sand Filter* (SSF).

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dalam beberapa tahapan. Adapun tahapan yang dilaksanakan dalam kegiatan ini terdiri dari:

#### **a. Tahap sosialisasi**

Tahap ini diadakan dengan bertujuan untuk mensosialisasikan program kegiatan dan pencarian sumber daya manusia untuk membantu pelaksanaan program ini sesuai dengan standarisasi dan ketentuan yang telah ditetapkan oleh tim pelaksana. Kegiatan sosialisasi ini dilaksanakan di Aula Desa Pekauman Ulu dengan menerapkan protokol kesehatan dan dihadiri 15 orang warga Desa Pekauman Ulu termasuk tokoh masyarakat. Tahap sosialisasi dilakukan dengan metode ceramah yaitu penyampaian informasi dan edukasi terkait latar belakang program, solusi permasalahan dan pengenalan alat *Slow Sand Filter* (SSF) kepada masyarakat sasaran. Dalam tahap ini dipaparkan bahwa alat *Slow Sand Filter* (SSF) sebagai suatu teknik untuk mengolah air kotor hingga menjadi air bersih yang layak untuk dikonsumsi. Unit SSF yang telah dirakit pun tidak memerlukan langkah perawatan yang sukar. Setelah pemberian edukasi, dilakukan demonstrasi alat

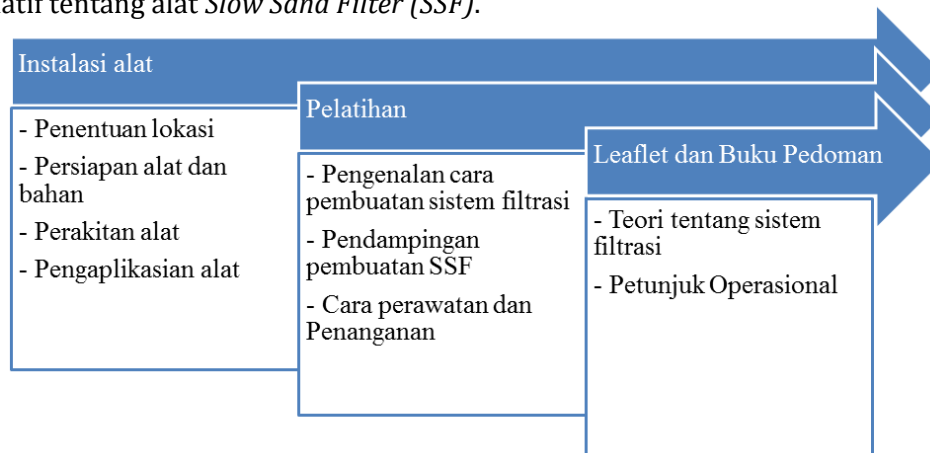
kepada warga, dengan mempraktikkan secara langsung bagaimana cara kerja alat dengan skala yang lebih kecil (*prototype*) dan perbedaan air sungai sebelum dan sesudah pengolahan menggunakan *prototype Slow Sand Filter*. Sosialisasi juga dilakukan dengan diskusi (tanya jawab) antara warga dan tim pelaksana agar dapat meninjau kembali permasalahan dan harapan warga, serta menyamakan persepsi agar program kegiatan benar-benar dapat dilaksanakan secara baik serta nantinya dapat dilaksanakan secara mandiri dan berkelanjutan oleh warga Desa Pekauman Ulu.



Gambar 1. Tahap sosialisasi

**b. Tahap Praktek dan pendampingan**

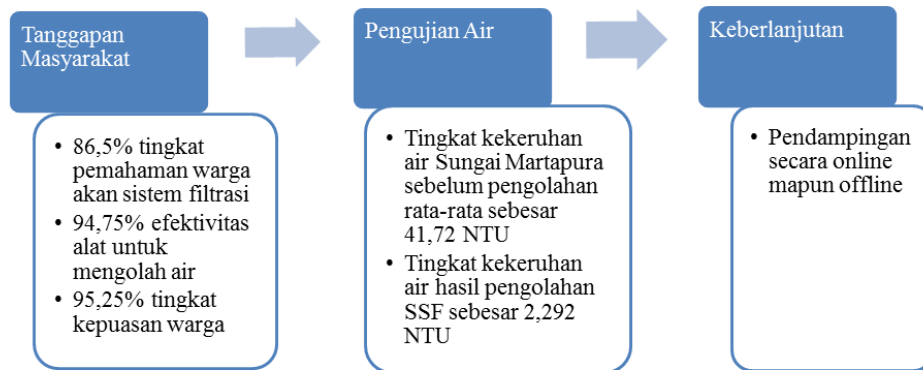
Tahapan ini dilakukan instalasi alat dan pengaplikasian alat serta pelatihan. Tahap ini dilakukan di RT. 05 Desa Pekauman Ulu karena lokasi dekat di pinggir sungai dengan warga yang berhadir sebanyak 20 orang dengan tetap menerapkan protokol kesehatan. Pasir, batu kerikil dan alat lainnya sudah dipersiapkan untuk membuat dua unit pertama alat *Slow Sand Filter* (SSF). Sebelum perakitan pasir sudah harus diayak dan batu kerikil yang kecil dan besar juga harus dipilah terlebih dahulu agar lapisan biologis dalam alat *Slow Sand Filter* (SSF) terbentuk sempurna dalam waktu 8 jam. Setelah itu bisa dilakukan uji coba pengaplikasian alat, hasil menunjukkan air sungai yang semula keruh keluar menjadi jernih. Dalam pelatihan pembuatan alat *Slow Sand Filter* (SSF) dijelaskan kepada warga desa RT. 05 tentang pengenalan cara pembuatan sistem filtrasi, cara perawatan dan penanganan serta dibagikan *leaflet* yang memuat penjelasan ringkas yang informatif tentang alat *Slow Sand Filter* (SSF).



Gambar 2. Tahap Praktek dan pendampingan

**c. Tahap evaluasi dan keberlanjutan**

Tahap evaluasi dilaksanakan dengan mendedarkan kuesioner kepada masyarakat desa yang mengikuti kegiatan pelatihan pembuatan unit SSF. Kuesioner ini dimaksudkan untuk seberapa besar kepuasan dari masyarakat desa dan seberapa besar pengaruh dari alat *Slow Sand Filter (SSF)* dalam meningkatkan kualitas mutu air sungai dengan pengujian air. Selanjutnya, keberlanjutan kegiatan dengan dilakukan penyerahan alat dan bahan dalam menunjang pembuatan SSF yang dilakukan mitra serta pendirian kepengurusan maupun pendampingan secara *online* maupun *offline* dalam perakitan dan perawatan alat *Slow Sand Filter (SSF)* dalam jangka panjang.

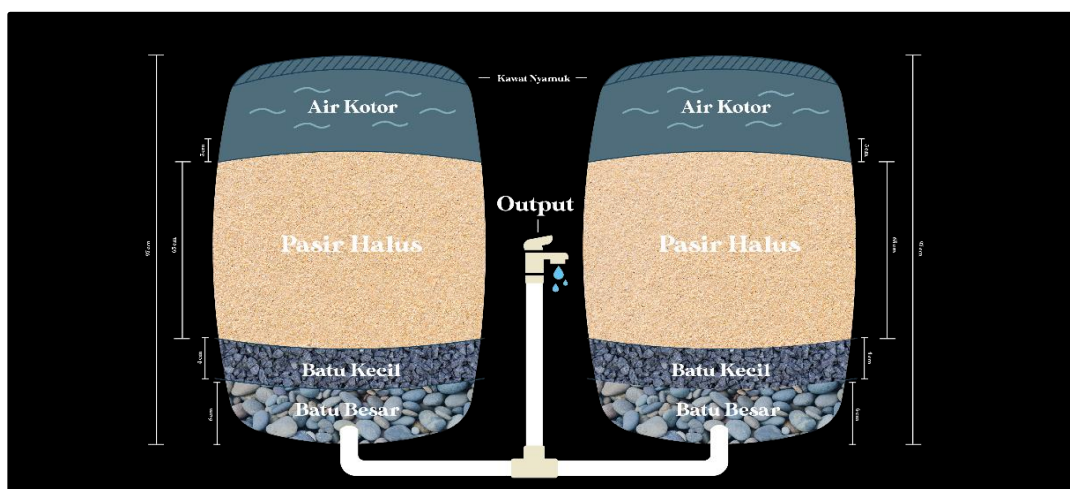


**Gambar 3.** Tahap evaluasi dan keberlanjutan

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

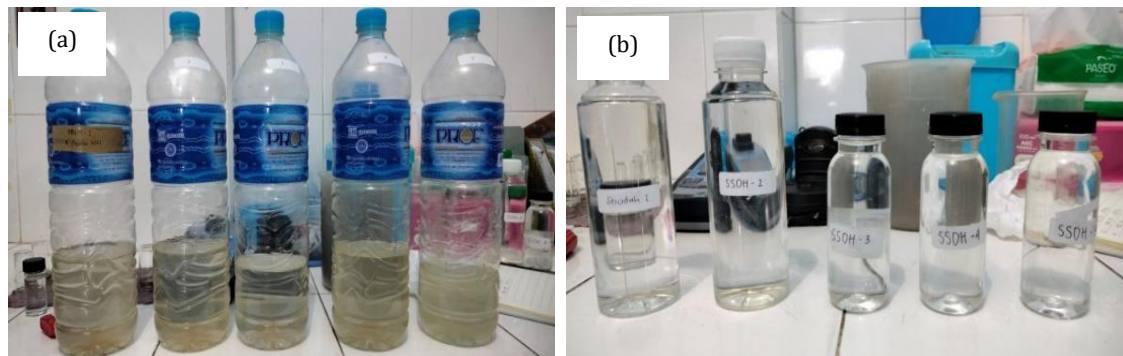
**a. Pembuatan unit SSF di Desa Pekauman Ulu.**

Penyediaan air bersih yang dilakukan dalam kegiatan ini menggunakan teknologi pengolahan air sederhana yaitu *Slow Sand Filter (SSF)*. Sistem pengolahan air ini tidak memerlukan bahan kimia sehingga biaya operasinya sangat murah, selain itu proses penyaringan berjalan secara fisika dan biokimia. Metode *Slow Sand Filter* sangat cocok untuk diterapkan di daerah pedesaan yang mengalami krisis air bersih karena bahan yang diperlukan dapat dengan mudah ditemukan. Media yang diperlukan dalam pengolahan *Slow Sand Filter* tersebut, seperti lapisan paling bawah batu koral berukuran besar (6 cm), lapisan tengah batu koral berukuran kecil (4 cm), serta lapisan paling atas pasir halus (65 cm). Semua media ini dimasukkan ke dalam drum 120 L dengan tinggi sekitar 97 cm. Gambar 4 berikut ini menunjukkan skema rangkaian unit SSF yang telah dirakit.



**Gambar 4.** Skema sederhana rangkaian unit SSF

Setelah air keruh dimasukkan ke dalam unit SSF, air tersebut perlu didiamkan selama 8 jam. Retensi air di dalam filter ini diperlukan untuk memastikan bahwa proses pengolahan secara biologis, yaitu peruraian zat organik penyebab kekeruhan dalam air dapat berlangsung sempurna. Hasil pengolahan air keruh yang diambil dari air Sungai Martapura oleh unit *Slow Sand Filter* menjadi air yang jernih dan tidak berbau yang dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Sampel air Sungai Martapura (a) sebelum diolah dan (b) sesudah diolah menggunakan SSF

Tingkat kekeruhan sampel air sebelum dan sesudah diolah diukur menggunakan turbidimeter di Laboratorium PDAM Intan Banjar. Untuk pengujian ini, digunakan 5 sampel yang masing-masing diambil pada hari yang berbeda. Waktu retensi air di dalam unit SSF untuk setiap sampel adalah 24 jam. Sebagai pembandingan, untuk setiap sampel air sungai, disisihkan 1 liter untuk diolah menggunakan tawas dengan dosis sebanyak 50 mg per liter air sampel. Hasil dari uji turbiditas disajikan dalam Tabel 1 berikut ini.

**Tabel 1.** Hasil uji turbiditas sampel sebelum dan sesudah pengolahan

Sampel	Turbiditas (NTU)		
	Sebelum pengolahan	Sesudah pengolahan menggunakan SSF	Sesudah pengolahan menggunakan tawas
A	48,1	1,05	1,02
B	40,3	0,87	1,14
C	35,3	3,77	1,08
D	40,7	4,74	1,55
E	44	1,03	1,38
<b>RATA-RATA</b>	41,72	2,3	1,2

Dari Tabel 1 di atas, dapat dilihat bahwa kekeruhan air Sungai Martapura tanpa diolah sangat tinggi, yaitu rata-rata sebesar 41,72 NTU. Nilai ini jauh melampaui standar WHO untuk air yang dikonsumsi, yaitu maksimal 10 NTU. Dari Tabel di atas juga dapat dilihat bahwa pengolahan air menggunakan SSF sama efektifnya dengan tawas, dimana turbiditas atau kekeruhan air setelah diolah menggunakan SSF turun hingga rata-rata 2,3 NTU, yang telah memenuhi syarat kekeruhan untuk kriteria Air Golongan A menurut PP No. 20 Tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air, yaitu sebesar maksimal 5 NTU. Dalam kegiatan ini, hanya dilakukan pengukuran turbiditas sebagai salah satu parameter kualitas air mengingat keluhan utama dari masyarakat atas kualitas air Sungai Martapura adalah kekeruhannya. Selain itu, turbiditas sebagai salah satu parameter kualitas air juga berkaitan erat dengan kadar padatan tersuspensi dalam air (*TSS, Total Suspended Solid*),

dimana makin rendah turbiditas air, makin rendah pula nilai TSSnya. Meskipun demikian, diharapkan di masa yang akan datang dapat dilakukan pengujian atas parameter kualitas air lainnya seperti pH, kadar zat terlarut maupun parameter biologis untuk menguji kinerja SSF dalam mengolah air yang layak untuk dikonsumsi.

#### b. Peningkatan wawasan dan pengetahuan bagi warga Desa Pekauman Ulu

Hal ini bertujuan agar masyarakat memahami teknologi tepat guna dalam menyelesaikan permasalahan yang ada di lingkungan. Dilakukannya sosialisasi dan pelatihan pembuatan alat Slow Sand Filter yang sangat disambut baik dan antusias oleh warga Desa Pekauman Ulu terlihat dari Gambar 6. Dalam sosialisasi ini juga diperlihatkan model alat dalam skala kecil dan membandingkan hasil sebelum dan sesudah pengolahan, terbukti air sungai yang semula berwarna kecoklatan menjadi bening setelah pengolahan.



**Gambar 6.** Sosialisasi (a) dan pelatihan pembuatan alat (b) kepada warga desa

Masyarakat menanggapi kegiatan ini dengan sangat baik. Hal ini dapat dilihat dari antusiasme warga dalam mengikuti kegiatan. Selain itu, tanggapan masyarakat juga dapat diukur berdasarkan hasil kuesioner yang dibagikan kepada peserta kegiatan. Hasil dari kuesioner tersebut adalah sebagai berikut:

1. Tingkat pemahaman warga akan cara kerja dan perakitan SSF terhadap program mencapai 86,5%.
2. Efektivitas alat untuk mengolah air terhadap program mencapai 93,75%.
3. Tingkat kepuasan warga terhadap program kami mencapai 95,25%

#### 4. KESIMPULAN

Dari kegiatan ini, dapat disimpulkan bahwa unit SSF yang dirakit oleh pelaksana kegiatan telah berhasil menjadi sarana penyedia air bersih bagi masyarakat Desa Pekauman Ulu. Unit SSF dapat mengolah air Sungai Martapura yang semula kekeruhannya sangat tinggi (rata-rata 41,72 NTU) menjadi air jernih yang turbiditasnya rata-rata 2,3 NTU, yang telah memenuhi standar air bersih. Warga Desa Pekauman Ulu sendiri menganggap kegiatan ini sangat membantu mereka, yang dapat dilihat dari hasil kuesioner dimana sebanyak 92,25% warga yang mengikuti kegiatan menyatakan kepuasan mereka atas kegiatan ini. Oleh karena itu, dapat dikatakan pembuatan unit SSF ini membantu masyarakat dalam hal memenuhi kebutuhan mereka akan air bersih, yang tentunya menjadi salah satu faktor kesejahteraan masyarakat.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia yang telah memberi dukungan finansial terhadap pengabdian ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada PDAM Intan Banjar, yang telah menjadi tempat

pengujian turbiditas sampel terutama kepada Pak Kresna yang telah banyak membantu selama pengujian sampel.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Herlina, S. (2018). Metode Slow Sand Filter dan Pengukuran MPN Coliform Sebagai Upaya Peningkatan Kualitas Air Sungai di Pekapuran Raya Banjarmasin. *Journal Islamic Medicine*, 2(1), 26–33.
- Kusworo, T. D., Susanto, H., Aryanti, N., Rokhati, N., & Widiassa, I. N. (2020). Edukasi Teknologi Membran Untuk Penyediaan Air Bersih Di Kecamatan Semarang Selatan - Jawa Tengah. *PASOPATI (Pengabdian Masyarakat Dan Inovasi Pengembangan Teknologi)*, 2(3), 125–130.
- Penny, L., H. Untung, B., Rizmi, Y., & Daniel, I. (2012). Kajian Perilaku Masyarakat Membuang Sampah di Bantaran Sungai Martapura Terhadap Lingkungan Perairan. *EnviroScientiae*, 8(3), 117–126.
- Permenkes (Peraturan Menteri Kesehatan) Nomor 416/MENKES/PER/1990. tentang Pedoman Kualitas Air Bersih.
- Priyantika, D., Choiriyah, S., Hadi, D., Restuti, C., & Pangestuti, D. (2013). Pengendalian Mutu Air Bersih Menggunakan Teknologi Nano Filtrasi Sebagai Upaya Meningkatkan Derajat Kesehatan Masyarakat Desa Vokasi Mranak Demak Jawa Tengah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 3(2), 51–55.
- Syarifudin A. (2017). Penurunan Bakteri Coli pada Air Sungai Martapura Menggunakan Saringan Arang Sekam Padi. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN: Jurnal Dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, 14(1), 391–397.