

Implementasi *Slow Sand Filter* (SSF) untuk Meningkatkan Kualitas Air Bersih di SMAN 1 Manuhing Raya

Tety Wahyuningsih Manurung^{1*}, Mokhamat Ariefin², Indra Dwi Kusuma³, Joy Angel Aria Suma⁴, Risfiah Ruli Cahyani⁵, Muh. Supwatul Hakim⁶, Yuniarta Basani⁷

^{1,2,3, 4,5,6, 7} Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia

E-mail: tety.manurung@mipa.upr.ac.id; mokhamatariefin@mipa.upr.ac.id ;
imdraidradwi82@gmail.com ; joyangelariasumaa@gmail.com ;
risfiahru101@mhs.mipa.upr.ac.id; hakim@mipa.upr.ac.id ; yuniartabasani@mipa.upr.ac.id

Abstrak

SMAN 1 Manuhing Raya merupakan sekolah yang berlokasi di Desa Tehang, Kec. Manuhing Raya, Kab. Gunung Mas, Kalimantan Tengah, mengandalkan air galian di dekat aliran sungai sebagai sumber utama air. Akan tetapi, kualitas air yang kurang memenuhi standar, berwarna agak keruh dan sifatnya yang asam sehingga dapat memberikan dampak buruk bagi kesehatan siswa dan warga sekolah serta dapat berakibat mengganggu kegiatan belajar mengajar. Metode penjernihan air melalui penyaringan pasir lambat (*Slow Sand Filter*, SSF) digunakan untuk mendukung tersedianya air bersih di SMAN 1 Manuhing Raya. Metode pelaksanaan kegiatan ini dibagi menjadi dua tahap yaitu sosialisasi dan tahap praktik serta perawatan SSF. Dari kegiatan ini, para siswa memberikan respon yang baik mengenai materi sosialisasi dan memahami mengenai proses perakitan serta pemeliharaan SSF. Hasil kerja SSF dapat menurunkan turbiditas air dari 8,00 menjadi 6,00, menjernihkan warna air yang semula berwarna kekuningan menjadi jernih atau bening, serta meningkatkan pH air dari 6,4 menjadi 7,6. Dengan pelaksanaan kegiatan ini dapat disimpulkan bahwa kegiatan ini berhasil untuk membuat SSF di lingkungan sekolah dalam memenuhi kebutuhan air bersih warga sekolah SMAN 1 Manuhing Raya dan memberikan pengetahuan tentang pembuatan serta pemeliharaan SSF yang dapat diaplikasikan oleh para siswa di lingkungan tempat tinggal mereka.

Kata Kunci: Slow Sand Filter, kualitas air, pengetahuan, siswa

Abstract

SMAN 1 Manuhing Raya, located in Tehang Village, Manuhing Raya District, Gunung Mas Regency, Central Kalimantan, relies primarily on water from a nearby river. However, the water quality is substandard; its cloudy appearance and acidity pose health risks to students and staff, disrupting the teaching and learning process. To address this, a Slow Sand Filter (SSF) water purification system was implemented to ensure the availability of clean water at the school. The implementation involved two stages: socialization and practical training on SSF construction and maintenance. Students responded positively to the socialization and demonstrated understanding of the SSF assembly and upkeep. The SSF effectively reduced water turbidity from 8.00 to 6.00, clarified its color from yellowish to clear, and increased its pH from 6.4 to 7.6. In conclusion, this initiative successfully provided clean water to the SMAN 1 Manuhing Raya community and equipped students with knowledge about SSF construction and maintenance, applicable in their own living environments.

Keywords: Slow Sand Filter, water quality, knowledge, students

PENDAHULUAN

Ketersediaan air bersih merupakan salah satu hal vital untuk

keberlangsungan hidup manusia.

Sebagai sumber kehidupan, air bersih diperlukan untuk memenuhi berbagai

kebutuhan dasar kita, mulai dari konsumsi sehari-hari seperti mandi, mencuci, memasak, hingga kegiatan produktif. Akan tetapi, berdasarkan data global yang dihimpun oleh WHO (*World Health Organization*), terdapat sekitar 2 miliar orang yang tidak terjangkau oleh air bersih (World Health Organization (WHO), 2023). Kurangnya akses terhadap air bersih dapat menyebabkan berbagai masalah yang serius, mulai dari kesehatan seperti diare, penyakit kolera, hingga kematian (Freeman et al., 2014; Wolf et al., 2014). Penyakit ini tidak hanya menyebabkan kerugian atas individu, tetapi juga dapat memberikan dampak negatif terhadap berbagai aspek kehidupan, mulai dari kesehatan, prestasi pendidikan, maupun perekonomian.

SMAN 1 Manuhing Raya merupakan sekolah yang terletak di Desa Tehang, Manuhing Raya, Kabupaten Mas, Kalimantan Tengah (Tim Penyusun, 2018). Sekolah ini bergantung pada sumur galian di dekat aliran Sungai Manuhing sebagai sumber air utama untuk kegiatan sehari-hari, terutama keperluan MCK. Akan tetapi, kualitas air sungai yang digunakan masih belum layak untuk digunakan. Warna air yang tidak jernih berwarna kekuningan,

tingkat keasaman yang rendah, dan adanya suspensi padatan dalam air menunjukkan bahwa air tersebut belum layak untuk digunakan (Handayani & Evi Veronica, 2022). Kondisi ini dapat berpotensi menimbulkan masalah kesehatan bagi siswa-siswi yang menggunakannya yang berakibat dengan terganggunya proses belajar mengajar.

Lebih lanjut, kondisi siswa-siswi SMAN 1 Manuhing Raya menghadapi kesulitan dalam memenuhi kebutuhan akan berkualitas. Sumber air bersih layak dikonsumsi yang berada jauh di perbukitan, sehingga membutuhkan perjalanan yang jauh untuk mendapatkan. Selain itu, kondisi air tanah yang kurang baik, terutama saat musim kemarau. Masalah akses terhadap air bersih yang dihadapi oleh siswa-siswi SMAN 1 Manuhing Raya ini menuntut adanya solusi untuk tersedianya air bersih.

Salah upaya yang dilakukan adalah dengan menerapkan sistem penyediaan air bersih dengan metode saringan pasir lambat atau *Slow Sand Filter (SSF)* yang sesuai dengan kondisi lingkungan sekolah (Irawati et al., 2023; Nafisah et al., 2021). Penerapan sistem SSF di SMAN 1 Manuhing Raya diharapkan membuka

jalan baru menuju penyediaan air bersih berkelanjutan. Secara teknis, SSF bekerja dengan memanfaatkan proses filtrasi alami dengan menggunakan saringan dari bahan pasir untuk menghilangkan partikulat padat pada air dan zat-zat lain yang terkandung dalam air, sehingga menghasilkan air bersih yang lebih jernih dan layak untuk digunakan (Indrawati D, 2016; Trikannad et al., 2023).

Proses SSF dipilih karena sederhana, efektif, dan tidak memerlukan biaya yang besar (Maiyo et al., 2023). Dari sisi sosial, SSF dapat memberikan dampak dengan memberikan pengetahuan baru kepada siswa-siswa SMAN 1 Manuhing Raya. Selain itu, SSF juga diharapkan mendorong partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sumber daya air bersih yang berkelanjutan.

METODE

Skema pengabdian masyarakat ini adalah Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM). Pelaksanaan berlangsung di SMAN 1 Manuhing Raya, Desa Tehang, Kec. Manuhing Raya, Kab. Gunung Mas, Kalimantan Tengah. Peserta kegiatan ini berjumlah 50 siswa dan diikuti pula oleh guru-guru.

Ketersediaan air bersih di lingkungan SMAN 1 Manuhing Raya sering menjadi kendala. Air yang mereka gunakan merupakan air yang bersumber dari air galian di dekat aliran sungai dengan kualitas air yang berwarna cukup keruh. Untuk memenuhi kebutuhan warga sekolah SMAN 1 Manuhing Raya dalam upaya penyediaan air bersih, maka kegiatan pengabdian ini dilaksanakan.

Dengan terlaksananya program pengabdian masyarakat ini pula dapat memberikan dukungan serta dampak positif terhadap beberapa aspek seperti aspek lingkungan dan kesehatan serta aspek sosial. Warga sekolah SMAN 1 Manuhing Raya dapat menikmati akses air bersih yang memadai dengan adanya penerapan teknologi sederhana yang efektif serta peningkatan kesehatan warga sekolah melalui akses air bersih yang cukup. Bahkan dengan program pengabdian ini dapat memberikan dampak kemandirian bagi warga sekolah SMAN 1 Manuhing Raya terkhusus yaitu para siswa untuk mandiri dalam merakit dan memelihara alat *Slow Sand Filter* (SSF) yang dapat pula diaplikasikan di lingkungan mereka tinggal.

Adapun tahapan yang dilakukan dalam kegiatan ini meliputi:

a. Tahap Sosialisasi

Tahap sosialisasi yang dilakukan untuk menyampaikan penerapan teknologi, informasi dan edukasi mengenai pembuatan instalasi pengolahan air menggunakan metode *Slow Sand Filter* (SSF). Kegiatan ini dilaksanakan di Aula Sekolah SMAN 1 Manuhing Raya. Dalam tahap ini dilakukan sosialisasi mengenai standar kualitas air bersih yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari dengan metode ceramah dengan melakukan penyampaian informasi dan edukasi terkait latar belakang program, sosialisasi permasalahan dan pengenalan alat *Slow Sand Filter* (SSF) kepada peserta kegiatan ini.

Di dalam tahapan ini dilaksanakan pula 2 kegiatan yaitu:

1. Pelatihan pembuatan instalasi pengolahan air dengan metode *Slow Sand Filter* (SSF)

Pelatihan ini dilakukan dengan cara memberikan materi instalasi mengenai bagian-bagian penting dari proses pengolahan air menggunakan alat *Slow Sand Filter* (SSF). Praktik didahului dengan mempersiapkan pasir, batu kerikil dan alat lainnya untuk membuat alat *Slow Sand Filter* (SSF). Pasir terlebih dahulu diayak dan batu kerikil yang kecil dan besar telah dipilah

agar lapisan biologis dalam alat *Slow Sand Filter* (SSF) dapat terbentuk dengan baik. Pada bagian dalam drum filter disusun dengan urutan batu besar, batu kecil pasir halus secara berturut-turut dari bagian bawah drum. Air yang keruh akan dimasukkan dari bagian atas drum sehingga air hasil proses filtrasi keluar melalui kran yang dipasang pada bagian atas tong filter. Air bersih hasil proses filtrasi tersebut kemudian dapat dipergunakan untuk kebutuhan sanitasi di lingkungan sekolah SMAN 1 Manuhing Raya



. Gambar 1. Tahapan pelatihan pembuatan instalasi SSF

2. Pelatihan maintenace alat *Slow Sand Filter* (SSF)

Pengunaan yang berkelanjutan merupakan tujuan yang diharapkan untuk keberlanjutan program pengabdian ini sehingga warga sekolah SMAN 1 Manuhing Raya dapat melakukan perawatan terhadap alat SSF. Cara perawatan dan penanganan juga terdapat pada modul yang memuat penjelasan ringkas yang dan informatif tentang alat *Slow Sand Filter* (SSF).



Gambar 2. Tahapan pelatihan maintenance alat SSF

b. Tahap Pendampingan dan Evaluasi

Tahap pendampingan dan evaluasi ini dilaksanakan untuk mendukung

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Instalasi unit SSF di SMAN 1 Manuhing Raya

Proses instalasi ini dilakukan dengan melakukan mempersiapkan media yang dibutuhkan yaitu berupa pasir halus, batu dengan ukuran besar dan ukuran kecil serta drum plastik sebagai wadah untuk menampung media dengan kapasitas 120 L serta air yang akan diproses. Pada bagian atas drum yang digunakan di pasang kasa untuk mengantisipasi masuknya pengotor seperti dedaunan atau ranting pohon yang terjatuh. Metode *Slow Sand Filter* tergolong metode yang cocok untuk dipergunakan di daerah pedesaan yang mengalami krisis air bersih seperti di daerah Desa Tehang yang hanya mengandalkan sumber air dari Sungai Manuhing. Media yang diperlukan pun relatif cukup mudah untuk didapatkan serta metode ini tidak memerlukan biaya yang besar dalam proses

keberlanjutan penggunaan alat SSF yang tersedia di SMAN 1 Manuhing Raya. Hal ini dilakukan dengan melakukan pengujian kualitas air dengan melakukan uji kualitas turbiditas dan efektivitas penggunaan SSF bertenaga panel surya sebagai solusi penyedia air bersih di SMAN 1 Manuhing Raya.

maintenancenya. Media pasir sebagai media utama proses filtrasi yang digunakan merupakan tempat di mana akan terbentuknya lapisan biofilm yang biasanya disebut lapisan *Schmutzdecke*. Pada lapisan ini terdapat lapisan komunitas mikroba yang dapat mengolah air yang melalui lapisan pasir. Senyawa organik yang menjadi pengotor di dalam air akan diuraikan oleh aktivitas mikroorganisme pada *Schmutzdecke* yang terbentuk pada permukaan pasir (Irawati et al., 2023b). **Gambar 3** merupakan gambaran dari rangkaian unit SSF yang telah dirakit.



Gambar 3. Skema sederhana rangkaian alat SSF

Para peserta yaitu siswa-siswa SMAN 1 Manuhing Raya setelah mendapatkan pelatihan mengenai merangkai alat SSF langsung melakukan praktik pembuatan alat SSF dengan skala kecil. Para siswa diberikan kesempatan langsung untuk mengisi drum plastik kecil dengan batu dan pasir sesuai dengan skema yang sudah diajarkan kepada siswa (Gambar 4).



Gambar 4. Siswa-siswa mempraktikkan menyusun rangkaian alat SSF

Hal ini dilakukan dengan harapan para siswa dapat pula mengaplikasikan metode SSF tidak hanya di lingkungan sekolah namun juga dapat mengaplikasikannya di daerah lingkungan mereka berdomisili.

Air keruh yang akan diolah kemudian dimasukkan kedalam drum SSF, kemudian air tersebut didiamkan selama 8 jam untuk mengalami proses filtrasi. Air yang semula berwarna keruh setelah proses filtrasi mengalami perubahan yaitu air menjadi jernih dan

tidak berbau yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Air sebelum pengolahan menggunakan SSF (kiri) dan air sesudah pengolahan menggunakan SSF (kanan)

Tingkat kekeruhan sampel air sebelum dan sesudah diolah diukur menggunakan turbidimeter di Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Provinsi Kalimantan Tengah. Selain itu dilakukan pengukuran pH untuk masing-masing air sebelum dan sesudah pengolahan menggunakan SSF. Data hasil pengujian tersaji pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Air

Sampel Air	Turbiditas (NTU)	pH	Warna
Sebelum	8,00	6,4	Bening ke-kuningan
Sesudah	6,00	8,5	Bening / jernih

* air sesudah adalah air yang belum didiamkan selama 8 jam

Dari tabel diatas dapat kita lihat terjadinya penurunan tingkat

kekeruhan (turbiditas) yang semula dari 8,00 menjadi 6,00. Penurunan ini cukup berpengaruh terhadap kualitas warna air yang dihasilkan dimana air yang semula berwarna bening kekuningan (keruh) berubah menjadi bening jernih. Penurunan ini cukup signifikan walaupun air yang di proses belum didiamkan selama 8 jam. Perubahan juga terjadi pada pH air setelah pengolahan. Air sebelum pengolahan memiliki pH 6,4 yang tergolong asam dan setelah dilakukan pengolahan menjadi 8,5 yang sesuai dengan pH yang dianjurkan oleh Permenkes No 2 tahun 2023 (Kementerian Kesehatan, 2023). Telah juga dilakukan pengujian pH pada air hasil pengolahan setelah SSF berumur 1 minggu, pH air yang dihasilkan yaitu 7,6. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Irawati dkk, semakin tua usia filter maka semakin efektivitas dari SSF semakin baik pula untuk menurunkan turbiditas, hal ini disebabkan oleh karena mikroorganisme pada lapisan *Schmutzdecke* mengalami pertumbuhan menjadi makin baik. Hal ini pun sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Trikanad et al., 2023), yaitu tingkat kematangan lapisan *schmutzdecke* merupakan salah satu

faktor utama yang mempengaruhi efektivitas kinerja dari slow sand filter.

b. Peningkatan wawasan dan pengetahuan bagi warga sekolah SMAN 1 Manuhing Raya

Dalam meningkatkan wawasan dan pengetahuan warga sekolah untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di lingkungan dilakukan sosialisasi mengenai dan pelatihan pembuatan serta maintenance alat Slow Sand Filter yang disambut baik dan antusias oleh warga sekolah SMAN 1 Manuhing Raya.

Para siswa dan para guru merespon kegiatan ini dengan dengan sangat baik. Hal ini dapat dilihat dari antusiasme para siswa dalam mengikuti kegiatan. Diskusi dengan tanya jawab antara peserta dan tim pengabdian juga berlangsung yang menunjukkan kegiatan ini berlangsung secara dua arah. Kesan dan pesan disampaikan langsung pula oleh salah satu siswa yang menyampaikan bahwa pengetahuan yang diberikan sangat menarik dan sangat bermanfaat bagi mereka dan mereka ingin mengaplikasikan di lingkungan tinggal mereka yang kebanyakan mengalami kendala dalam akses air bersih.



(a)



(b)

Gambar 5. (a) Sosialisasi mengenai standar kualitas air bersih dan (b) diskusi bersama peserta

SIMPULAN

Program pemberdayaan masyarakat yaitu melalui pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan di SMAN 1 Manuhing Raya dengan melakukan instalasi unit SSF telah berhasil menjadi sarana penyedia air bersih dilingkungan sekolah. Hal ini ditandai dengan Unit SSF telah berhasil mengolah air yang berwarna keruh/kekuningan menjadi jernih dan menaikkan pH yang cenderung asam menjadi pH mendekati netral. Selain itu, transfer ilmu yang diberikan mengenai metode SSF dapat para siswa aplikasikan dilingkungan tempat

tinggal. Sehingga diharapkan, ketersediaan air bersih dapat dirasakan oleh warga sekitar SMAN 1 Manuhing Raya secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi atas dukungan dan pendanaan yang diberikan untuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan nomor kontrak: 1024/UN24.13/AL.04/2024.

REFERENSI

- Freeman, M. C., Stocks, M. E., Cumming, O., Jeandron, A., Higgins, J. P. T., Wolf, J., Prüss-Ustün, A., Bonjour, S., Hunter, P. R., Fewtrell, L., & Curtis, V. (2014). Systematic Review: Hygiene And Health: Systematic Review Of Handwashing Practices Worldwide And Update Of Health Effects. *Tropical Medicine & International Health*, 19(8), 906–916. <https://doi.org/10.1111/Tmi.12339>
- Handayani, T., & Evi Veronica, Dan. (2022). ANALISIS KUALITAS AIR AKIBAT PENAMBANGAN EMAS DI SUNGAI MANUHING KABUPATEN GUNUNG MAS Analysis Of Water Quality Caused By Gold Mining Activity In The Manuhing River Gunung Mas Regency. In *Journal Of Tropical Fisheries* (Vol. 17, Issue 2). Analisis Kualitas Air Akibat.

- Indrawati D. (2016). *Efektivitas Sand Filter Dalam Meningkatkan Kualitas Air Sumur Menjadi Air Minum Menggunakan Parameter Fe Dan TDS*. Universitas Diponegoro.
- Irawati, U., Maulana, N., & Manurung, T. W. (2023a). Penggunaan Slow Sand Filter Dalam Pengolahan Air Gambut Untuk Menurunkan Turbiditas Dan Kandungan Senyawa Organik. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal Of Environmental Sustainability Management)*, 135–147. <https://doi.org/10.36813/jplb.7.2.135-147>
- Irawati, U., Maulana, N., & Manurung, T. W. (2023b). Penggunaan Slow Sand Filter Dalam Pengolahan Air Gambut Untuk Menurunkan Turbiditas Dan Kandungan Senyawa Organik. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal Of Environmental Sustainability Management)*, 135–147. <https://doi.org/10.36813/jplb.7.2.135-147>
- Kementerian Kesehatan. (2023). *PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 2 TAHUN 2023 TENTANG PERATURAN PELAKSANAAN PERATURAN PEMERINTAH NOMOR 66 TAHUN 2014 TENTANG KESEHATAN LINGKUNGAN*.
- Maiyo, J. K., Dasika, S., & Jafvert, C. T. (2023). Slow Sand Filters For The 21st Century: A Review. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 20(2), 1019. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021019>
- Nafisah, Fitrawati, N., Ridwan, R., Jannah, F., Rahimah, P. J., & Irawati, U. (2021). Slow Sand Filter Untuk Pengolahan Air Di Desa Pekauman Ulu, Kalimantan Selatan. *Jurnal Pengabdian Inovasi Lahan Basah Unggul*, 1(2), 73–80. <https://doi.org/10.20527/llung.v1i2>
- Tim Penyusun. (2018). *Kecamatan Manuhing Raya Dalam Angka 2018*. Kuala Kurun: Badan Pusat Statistik Kabupaten Gunung Mas.
- Trikannad, S. A., Van Halem, D., Foppen, J. W., & Van Der Hoek, J. P. (2023). The Contribution Of Deeper Layers In Slow Sand Filters To Pathogens Removal. *Water Research*, 237, 119994. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2023.119994>
- Wolf, J., Prüss-Ustün, A., Cumming, O., Bartram, J., Bonjour, S., Cairncross, S., Clasen, T., Colford, J. M., Curtis, V., De France, J., Fewtrell, L., Freeman, M. C., Gordon, B., Hunter, P. R., Jeandron, A., Johnston, R. B., Mäusezahl, D., Mathers, C., Neira, M., & Higgins, J. P. T. (2014). Systematic Review: Assessing The Impact Of Drinking Water And Sanitation On Diarrhoeal Disease In Low- And Middle-Income

Settings: Systematic Review And
Meta-Regression. *Tropical
Medicine & International Health*,
19(8), 928–942.
<https://doi.org/10.1111/Tmi.12331>

World Health Organization (WHO).
(2023, September). *Drinking-
Water*.
[https://www.who.int/news-
room/fact-
sheets/detail/drinking-water](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water).