

PENINGKATAN KUALITAS AIR KERUH BERPASIR MENGUNAKAN SAND FILTER

Susilo Wulan^{1)*}, Rina Aprianti²⁾, Dirhan³⁾

STIKES Tri Mandiri Sakti, Indonesia

*Corresponding author: wulan.susilo@gmail.com

ABSTRAK

Masalah kualitas air bersih di Masjid Al-Fattah RT 35 Kelurahan Sidomulyo Kota Bengkulu, menjadi perhatian utama dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini. Air dari sumur bor masjid mengandung partikel pasir halus dan berwarna putih keruh, sehingga kurang layak digunakan untuk kebutuhan berwudhu dan aktivitas masjid lainnya. Program ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas air bersih melalui pemasangan sistem filtrasi SiFIBER serta memberikan sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat sekitar tentang pentingnya menjaga kualitas air. Sistem filtrasi yang dipasang menggunakan media pasir silika, pasir aktif, zeolit, dan karbon aktif yang diharapkan mampu mengurangi zat padat terlarut dan meningkatkan kualitas air. Pengujian kualitas air dilakukan sebelum dan sesudah pemasangan SiFIBER dengan alat TDS Meter. Hasil menunjukkan penurunan kadar Total Dissolved Solids (TDS) dari 331 ppm menjadi 279 ppm, serta penurunan nilai Electrical Conductivity (EC) dari 546 $\mu\text{S}/\text{cm}$ menjadi 524 $\mu\text{S}/\text{cm}$, yang menunjukkan penurunan kontaminan potensial dan peningkatan kualitas air. Berdasarkan standar WHO, hasil ini menunjukkan bahwa air di masjid telah mendekati kualitas aman untuk digunakan. Dampak dari program ini meliputi peningkatan ketersediaan air bersih untuk keperluan ibadah di masjid dan peningkatan pemahaman masyarakat akan pentingnya sanitasi air yang layak. Program ini turut mendukung pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya dalam hal ketersediaan air bersih (SDG 6) dan kesehatan yang baik (SDG 3). Pemantauan dan evaluasi secara berkala direkomendasikan untuk menjaga konsistensi kualitas air, serta potensi replikasi program di wilayah lain yang menghadapi masalah serupa.

Kata Kunci: Air bersih, TDS, EC, Filtrasi, Kualitas Air, Sanitasi

PENDAHULUAN

Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan kualitasnya memenuhi persyaratan air bersih sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (Kementerian Kesehatan, 2023). Air bersih merupakan salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam melakukan aktivitas sehari-hari.

Karakteristik air bersih antara lain (Wicaksono et al., 2019): Jernih, tidak berbau, dan tidak berwarna; Suhunya sebaiknya sejuk dan tidak panas; Bebas unsur-unsur kimia yang berbahaya seperti besi (Fe), seng (Zn), raksa (Hg) dan mangan (Mn); Tidak mengandung unsur mikrobiologi yang membahayakan seperti coli dan total coliforms.

Agar memenuhi syarat, air harus memenuhi dari segi kualitas maupun

kuantitasnya. Dari sisi kualitas air harus memenuhi syarat mutu dari aspek fisik, kimia dan bakteriologis (Permenkes, 2010). Jika terdapat satu parameter yang tidak memenuhi standar kualitas maka air tersebut tidak layak untuk dikonsumsi. Kualitas air yang buruk berdampak pada penurunan harapan hidup. (Angelakis et al., 2021). Efek penggunaan air yang tidak memenuhi kriteria air sehat akan menyebabkan gangguan kesehatan yang dampaknya adalah penurunan kualitas hidup. Pada kondisi kebersihan, sanitasi dan akses air bersih (WASH) yang buruk dapat mengakibatkan timbul penyakit seperti tifoid, disentri, trachoma, serta infeksi cacangan yang terjadi di wilayah dengan infrastruktur yang kurang memadai (Okesanya et al., 2024).

Di RT 35 terdapat sebuah masjid yang telah memiliki sumur bor yang berasal dari bantuan warga dengan kedalaman lebih

dari 40m, terdapat torn air, mesin air, 2 kamar mandi, serta 8 tempat wudhu. Namun disayangkan kualitas air sumur bor yang terlalu dalam tersebut tidak bagus, karena berwarna putih keruh (seperti air bekas adukan semen) serta mengandung butiran pasir halus, sehingga warga jarang menggunakan kamar mandi maupun berwudhu di masjid.

Di RT 35 terdapat sebuah masjid yang telah memiliki sumur bor yang berasal dari bantuan warga dengan kedalaman lebih dari 40m, terdapat torn air, mesin air, 2 kamar mandi, serta 8 tempat wudhu. Namun disayangkan kualitas air sumur bor yang terlalu dalam tersebut tidak bagus, karena berwarna putih keruh (seperti air bekas adukan semen) serta mengandung butiran pasir halus, sehingga warga jarang menggunakan kamar mandi maupun berwudhu di masjid. Tujuan pelaksanaan kegiatan ini sebagai bentuk tri dharma perguruan tinggi wujud integrasi kurikulum MBKM yang berbasis IKU 2 dan IKU 3, Pemberdayaan masyarakat yang mendukung tercapainya SDGs terkait Air bersih dan sanitasi yang layak dan Meningkatkan kualitas hidup sehat masyarakat sehingga tercapai kehidupan sehat dan sejahtera.

METODE KEGIATAN

Filtrasi air bersih adalah pembersih partikel padat dari suatu fluida dengan melewatkannya pada medium penyaringan, atau septum yang di atasnya padatan akan terendapkan. Teknologi ini dirancang untuk meningkatkan akes air bersih menggunakan metode filter biosand sebagai solusi hemat biaya (John Mdee et al., 2024). Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di lakukan di RT 35 dan 37 kelurahan Sidomulyo, Kota Bengkulu.

Tahapan yang dilakukan dalam kegiatan ini terdiri dari: *Sosialisasi*, sosialisasi kepada pengurus masjid terkait rencana kegiatan dan kontribusi masing-masing serta dilakukan pengujian kualitas air bor di masjid al Fattah. Hasil pengujian digunakan sebagai dasar pemberian pelatihan. *Pelatihan*, diberikan pelatihan berupa metode penjernihan pada sumur bor yang mengandung butiran pasir dan air bor

yang berwarna putih keruh seperti adukan semen. *Penerapan teknologi*, merupakan uji coba pemasangan ipteks ke masjid al Fattah. Selama proses penerapan akan dipantau oleh tim untuk mengetahui apakah ada perbedaan sebelum dan sesudah penerapan maupun kendala apa saja yang muncul saat penerapan teknologi. Tahap berikutnya berupa *Pendampingan dan evaluasi*, gunanya untuk memastikan bahwa tujuan dari ipteks bermanfaat bagi masyarakat dan dikembangkan untuk kebermanfaat masyarakat.



Tabung FRP 1054

Gambar1. Model Filtrasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran IPTEKS Kebutuhan Skala Besar yang dalam hal ini konsumsi/penggunaan air untuk keperluan di Masjid al Fattah Sidomulyo menggunakan bak penampungan dari sumur bor yang dialirkan ke tabung FRP 1054 yang berisi media 4 jenis pasir berupa pasir silika, pasir aktif, zeolit dan karbon aktif.



Gambar 2. Penerapan SiFIBER

Kegiatan IPTEKS Skala Besar/ Masjid Al-Fattah dilakukan dengan diawali dengan melakukan pengujian kualitas air dengan menggunakan alat TDS Meter.



Gambar 3. Kualitas Air

Analisis menunjukkan terjadi perubahan pada pengukuran TDS dan EC pada kandungan air di Masjid Al-Fattah. TDS adalah Total Dissolved Solids. Merupakan jumlah total zat padat terlarut dalam air yang terdiri dari komponen seperti mineral, garam, logam serta bahan organik lainnya (WHO., 2017). Nilai TDS diukur dengan satuan part per million (ppm). kadar TDS yang tinggi menjadi indikasi adanya kontaminasi zat terlarut yang tidak diinginkan, yang mungkin akan merubah warna, rasa dan bau air dan dapat

mengganggu kesehatan jika kadar tersebut mengandung zat-zat berbahaya. Kadar TDS yang terlalu rendah juga tidak baik, terutama jika digunakan untuk konsumsi. Air yang sangat rendah TDS mungkin memiliki rasa hambar dan kekurangan mineral seperti kalsium dan magnesium yang diperlukan tubuh. Standar kualitas air minum yang baik menurut WHO merekomendasikan TDS berada di bawah 300 ppm untuk air berkualitas tinggi. Sementara rentang TDS hingga 600 ppm masih bisa diterima untuk konsumsi manusia, namun jika hasilnya lebih dari 1000 ppm air tidak dianjurkan untuk di minum.

Hasil pengukuran TDS dari 331 ppm menjadi 279 ppm menunjukkan adanya pengurangan kandungan zat padat terlarut dalam air. Hal ini terjadi karena pengendapan zat terlarut yang mungkin terjadi selama waktu penyimpanan atau proses perlakuan. Yang kedua proses filtrasi atau pengolahan dengan SiFIBER mampu menghilangkan sebagian mineral atau zat terlarut dalam air. Ketiga, perubahan kondisi lingkungan seperti temperatur atau paparan sinar matahari mungkin mempengaruhi penguapan atau dekomposisi zat terlarut. Hasil pengujian dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

Tabel 1. Pengujian Kualitas Air Sebelum & Sesudah Pemasangan Alat SiFIBER

No	Pengujian	Standar Baku	Hasil Uji	
			Sebelum	Sesudah
1	PH air	6,5 - 8,5	8,80	8,78
2	Total Dissolved Solids (TDS)	500 mg/L, ppm	331 ppm	279 ppm
3	Salinity (SG)	1.000	1000	1000
4	Salinity (%)	0%	0,02	0,02
5	Electrical Conductivity (EC)	kurang dari 500 μ S/cm	546 μ S/cm	524 μ S/cm
6	Suhu	25°C - 30°C	29,2	28,8

Electrical Conductivity (EC) adalah kemampuan air untuk menghantarkan listrik yang tergantung pada jumlah ion terlarut dalam air, seperti ion garam (misalnya natrium, kalsium, magnesium) atau anion (misalnya klorida, sulfat, karbonat). EC biasanya diukur dengan satuan microsiemens per centimeter (μ S/cm). Nilai EC memberikan indikasi jumlah ion terlarut dalam air dan digunakan untuk indikator tingkat kemurnian air atau

kadar zat terlarut dalam air. Semakin tinggi EC semakin banyak ion terlarut dalam air sehingga kemampuan air dalam menghantarkan listrik meningkat, biasanya EC berkorelasi langsung dengan kadar TDS, semakin tinggi TDS maka semakin tinggi EC. Untuk air konsumsi nilai EC yang terlalu tinggi sering menunjukkan adanya kontaminasi terutama jika mengindikasikan kehadiran ion-ion berbahaya, disisi lain EC yang terlalu

rendah menunjukkan air dengan kandungan mineral yang sangat rendah. Standar EC air bersih bervariasi tergantung dari penggunaan air tersebut. Untuk air konsumsi, biasanya EC dibawah $500\mu\text{S}/\text{cm}$ dianggap aman dan berkualitas baik.

Hasil pengukuran EC di air masjid menunjukkan penurunan $22\mu\text{S}/\text{cm}$ (dari $546\text{--}524\mu\text{S}/\text{cm}$). Penurunan ini mengindikasikan terjadi sedikit penurunan daya hantar listrik pada air. Penurunan ini terjadi sejalan dengan penurunan nilai TDS. Hal ini menunjukkan ion terlarut berkurang, yang dapat disebabkan oleh proses pengolahan menggunakan alat filtrasi yang telah di pasang atau perubahan kondisi lingkungan.

Perubahan nilai TDS dan EC sebelum dan sesudah pemasangan sistem SiFIBER di Masjid Al-Fattah, mengindikasikan peningkatan kualitas air. Hal ini dikarenakan terjadi pengurangan zat padat yang terlarut. TDS seringkali berhubungan dengan perubahan rasa, bau atau bahkan penampilan air. Dalam hal ini, penurunan TDS mendekati rekomendasi kualitas air minum WHO (<300 ppm untuk kualitas tinggi), menunjukkan bahwa air lebih bersih dan aman untuk dikonsumsi.

Nilai EC yang menurun sejalan dengan TDS menunjukkan bahwa ion terlarut dalam air berkurang. Ion-ion ini termasuk garam-garam dan mineral yang jika kadarnya tinggi bisa menjadi indikator kontaminasi, terutama jika mengandung ion yang berbahaya. Dengan menurunnya EC hingga mencapai $524\mu\text{S}/\text{cm}$ (masih dalam rentang aman untuk air konsumsi), dapat disimpulkan bahwa kadar kontaminan potensial juga ikut berkurang.

Penggunaan sandfilter dengan Sistem SiFIBER tampaknya efektif dalam menurunkan kandungan mineral dan zat terlarut lainnya. Hal ini dapat disebabkan oleh mekanisme filtrasi SiFIBER yang mungkin bekerja dengan cara mengurangi jumlah ion terlarut yang berlebihan sehingga kualitas air menjadi lebih baik. Filter biosand efektif dalam menghilangkan mikroorganisme dari air yang terkontaminasi dengan tingkat kekeruhan (turbidity) berbeda. Filter menunjukkan efisiensi penghilangan kekeruhan 88%

hingga 99% (Romero et al., 2020). Penggunaan berkelanjutan dari sandfilter berkolerasi positif dengan kualitas air yang dihasilkan tetapi berdampak negatif pada jumlah air yang diproduksi (Dandadzi & Kothurkar, 2023).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penurunan nilai TDS dan EC ini mengindikasikan peningkatan kualitas air karena berkurangnya kontaminasi yang berpotensi mengganggu kesehatan, serta menunjukkan bahwa air telah mengalami proses pemurnian yang lebih baik, sehingga lebih mendekati standar kualitas air yang aman untuk konsumsi.

PENUTUP

Pemasangan sistem SiFIBER di Masjid Al-Fattah, RT 35, Kelurahan Sidomulyo, Bengkulu, berhasil meningkatkan kualitas air bersih yang digunakan untuk keperluan sehari-hari. Terbukti penurunan nilai TDS dan EC, kualitas air sumur bor meningkat, lebih aman dan higienis untuk keperluan ibadah. Sosialisasi dan pelatihan juga berjalan efektif meningkatkan pemahaman pengelola masjid dan masyarakat tentang pentingnya menjaga kualitas air bersih. Hal ini mendukung tujuan SDGs 6 (air bersih dan sanitasi) dan SDGs 3 (kesehatan dan kesejahteraan).

Rekomendasi:

1. Pemantauan berkala terhadap kualitas air secara rutin untuk mengevaluasi efektivitas SiFIBER dan antisipasi perubahan kualitas air.
2. Pengembangan system melalui penambahan media filtrasi atau teknologi lanjutan
3. Kontinuitas pelatihan secara berkala untuk pengelola dan masyarakat tentang perawatan system filtrasi
4. Implementasi program serupa di fasilitas umum lain yang memiliki permasalahan kualitas air yang serupa.

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) atas dukungan dana

yang diberikan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini. Sehingga kami melaksanakan program peningkatan kualitas air bersih di Masjid Al-Fattah, Kelurahan Sidomulyo, Bengkulu. Terima kasih atas kepercayaan dan dukungan yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Angelakis, A. N., Vuorinen, H. S., Nikolaidis, C., Juuti, P. S., Katko, T. S., Juuti, R. P., Zhang, J., & Samonis, G. (2021). Water quality and life expectancy: Parallel courses in time. *Water (Switzerland)*, 13(6), 1–15. <https://doi.org/10.3390/w13060752>
- Dandadzi, P., & Kothurkar, N. K. (2023). Assessing the sustainability of biosand filters: Unveiling interlinkages and leveraging factors for effective implementation. *Environmental and Sustainability Indicators*, 20(July), 100311. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2023.100311>
- John Mdee, O., Lwasa, A., & Sadiki, N. (2024). Overview of the low-cost technologies for household water treatment in developing countries. *Water Practice and Technology*, 19(8), 3051–3071. <https://doi.org/10.2166/wpt.2024.177>
- Kementerian Kesehatan. (2023). Permenkes No. 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan. In *Kemenkes Republik Indonesia* (Issue 55).
- Okesanya, O. J., Eshun, G., Ukoaka, B. M., Manirambona, E., Olabode, O. N., Adesola, R. O., Okon, I. I., Jamil, S., Singh, A., Lucero-Prisno, D. E., Ali, H. M., & Chowdhury, A. B. M. A. (2024). Water, sanitation, and hygiene (WASH) practices in Africa: exploring the effects on public health and sustainable development plans. *Tropical Medicine and Health*, 52(1). <https://doi.org/10.1186/s41182-024-00614-3>
- Permenkes. (2010). Permenkes No. 492 tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. In *Permenkes* (pp. 1–9). [file:///C:/Users/Asus/Downloads/Permenkes No. 492 tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.pdf](file:///C:/Users/Asus/Downloads/Permenkes%20No.%20492%20tahun%202010%20tentang%20Persyaratan%20Kualitas%20Air%20Minum.pdf)
- Romero, D. A. D., de Almeida Silva, M. C., Chaúque, B. J. M., & Benetti, A. D. (2020). Biosand filter as a point-of-usewater treatment technology: Influence of turbidity on microorganism removal efficiency. *Water (Switzerland)*, 12(8). <https://doi.org/10.3390/w12082302>
- WHO. (2017). Guidelines for Drinking-water Quality fourth edition incorporating the first addendum. In *World Health Or.* https://doi.org/10.5005/jp/books/11431_8
- Wicaksono, B., Iduwin, T., Mayasari, D., Putri, P. S., & Yuhanah, T. (2019). Edukasi Alat Penjernih Air Sederhana Sebagai Upaya Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih. *Terang*, 2(1), 43–52. <https://doi.org/10.33322/terang.v2i1.536>