

Pemberdayaan Santri Pondok Pesantren Daru Muhyiddin NW Dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Sanitasi Melalui Pelatihan Slow Sand Filter dan Biomassa Filter

*¹Pahriah, ²Husnul Hatimah, ³Muhammad Fauzi Zulkarnaen

^{1,2}Departement of Chemistry Education, Faculty of Engineering and Applied Sciences,
Universitas Pendidikan Mandalika, Indonesia.

³STMIK Lombok. Basuki Rahmat Street, Praya, Mataram, Central Lombok Regency, Indonesia

*Corresponding Author e-mail: pahriah@undikma.ac.id

Received: September 2024; Revised: Oktober 2024; Published: Desember 2024

Abstrak: Program pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas sanitasi dan mencegah kasus diare di Pondok Pesantren Daru Muhyiddin NW Santong Terara Lombok Timur melalui pelatihan teknologi pengolahan air bersih. Masalah utama yang dihadapi adalah buruknya sanitasi dan tingginya prevalensi diare akibat pembuangan sampah sembarangan serta pengelolaan air yang tidak optimal. Untuk mengatasi masalah ini, program memperkenalkan metode slow sand filter dan biomass filter berbahan arang aktif dari tempurung kelapa. Pelatihan dilakukan melalui beberapa tahapan: (1) Pemberian materi teori yang meliputi pentingnya sanitasi, pengenalan teknologi pengolahan air bersih, dan prinsip kerja slow sand filter serta biomass filter; (2) Praktik langsung pembuatan dan instalasi filter dengan menggunakan bahan lokal, seperti pasir halus, kerikil, dan arang aktif dari tempurung kelapa; dan (3) Evaluasi kinerja filter berdasarkan parameter kualitas air seperti kekeruhan dan total zat padat terlarut (TDS). Proses pemilihan peserta melibatkan 50 santri yang dipilih berdasarkan ketersediaan waktu dan minat untuk terlibat dalam program, dengan fokus pada mereka yang bertanggung jawab atas pengelolaan air di pesantren. Evaluasi peningkatan pengetahuan peserta dilakukan melalui pre-test dan post-test. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan yang signifikan, dengan skor rata-rata meningkat dari 45 pada pre-test menjadi 80 pada post-test (peningkatan 41,67%). Dari segi kualitas air, hasil pengukuran menunjukkan penurunan TDS setelah penggunaan filter. Program ini berhasil mendukung pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs) terkait air bersih dan sanitasi, serta memberikan solusi praktis bagi perbaikan sanitasi di pesantren.

Kata Kunci: Kualitas Sanitasi, Slow Sand Filter, Biomass Filter.

Empowering Santri of Pondok Pesantren Daru Muhyiddin NW to Improve Sanitation Quality and Prevent Diarrhea Through Slow Sand Filter and Biomass Filter Training

Abstract: This community service program aims to improve sanitation quality and prevent cases of diarrhea at Pondok Pesantren Daru Muhyiddin NW Santong Terara, East Lombok, through training in clean water treatment technology. The main issues faced are poor sanitation and the high prevalence of diarrhea due to improper waste disposal and suboptimal water management. To address these issues, the program introduced the slow sand filter and biomass filter methods, using activated charcoal from coconut shells. The training was conducted in several stages: (1) Theoretical sessions covering the importance of sanitation, an introduction to clean water treatment technology, and the working principles of the slow sand filter and biomass filter; (2) Hands-on practice in constructing and installing the filters using local materials, such as fine sand, gravel, and activated charcoal from coconut shells; and (3) Evaluation of filter performance based on water quality parameters, such as turbidity and total dissolved solids (TDS). The participant selection process involved 50 students, chosen based on their availability and interest in participating in the program, with a focus on those responsible for water management at the pesantren. Participant knowledge improvement was evaluated through pre-test and post-test assessments. The results showed a significant increase in knowledge, with average scores rising from 45 in the pre-test to 80 in the post-test (an increase of 41.67%). In terms of water quality, measurements indicated a decrease in TDS after using the filters. This program successfully supports the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs) related to clean water and sanitation, while also providing practical solutions to sanitation issues at the pesantren.

Keywords: Sanitation Quality, Slow Sand Filter, Biomass Filter.

How to Cite: Pahriah, P., Hatimah, H., & Zulkarnaen, M. F. (2024). Pemberdayaan Santri Pondok Pesantren Daru Muhyiddin NW Dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Sanitasi Melalui Pelatihan Slow Sand Filter dan Biomassa Filter. *Lumbung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(4), 775–786. <https://doi.org/10.36312/linov.v9i4.2164>



<https://doi.org/10.36312/linov.v9i4.2164>

Copyright©2024, Pahriah et al
This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Pondok pesantren, sebagai lembaga pendidikan Islam, memiliki peran penting dalam pembentukan karakter dan spiritualitas santri. Namun, tantangan kebersihan diri dan lingkungan sering kali menjadi masalah yang dihadapi oleh pesantren. Di Pondok Pesantren Daru Muhyiddin NW Santong Terara Lombok Timur, perilaku seperti pembuangan sampah sembarangan dan pengelolaan air yang kurang baik menjadi cerminan dari kondisi ini. Akibatnya, risiko pencemaran air dan lingkungan yang tidak terjaga meningkatkan potensi terjadinya berbagai penyakit, termasuk diare. Diare telah menjadi masalah kesehatan yang cukup umum di pesantren ini, yang disebabkan oleh buruknya sanitasi dan belum terbiasanya pola hidup bersih di kalangan santri (Prasetyowati et al., 2022). Selain itu, pemahaman santri tentang penanganan diare melalui swamedikasi masih perlu ditingkatkan (Yahya et al., 2021). Berdasarkan data lokal, kasus diare di kalangan santri mengalami peningkatan signifikan dalam satu tahun terakhir, yang berkaitan erat dengan kondisi sanitasi yang tidak memadai. Survei internal pondok menunjukkan bahwa 65% dari 45 santri pernah mengalami gejala diare.

Masalah utama di Pondok Pesantren Daru Muhyiddin NW adalah tingginya angka kasus diare yang berhubungan dengan sanitasi yang buruk dan kebersihan lingkungan yang rendah. Masalah ini terkait erat dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya tujuan ke-6 mengenai air bersih dan sanitasi. Berdasarkan survei, prevalensi diare di Indonesia mencapai 21,9% untuk usia di bawah 15 tahun dan 30,1% untuk usia di atas 15 tahun (Herlina et al., 2023). Penyakit ini dapat menular melalui berbagai media lingkungan dan perilaku manusia, dipengaruhi oleh kepadatan penduduk, sanitasi lingkungan, dan pengolahan air (Margarethy et al., 2020; Abidin et al., 2022; Prabaswara, 2021; Agustia, 2022; Rau & Novita, 2021).

Perbaikan infrastruktur sanitasi dan kampanye edukasi sanitasi telah terbukti efektif dalam mengatasi masalah serupa. Sebagai contoh, di India, program "Swachh Bharat Mission" yang diluncurkan pada tahun 2014 telah berhasil meningkatkan akses terhadap fasilitas sanitasi dan mengurangi prevalensi penyakit terkait sanitasi. Program ini menggabungkan pembangunan toilet, pengelolaan limbah, dan edukasi masyarakat mengenai kebersihan pribadi dan lingkungan (Behera et al., 2021; Mallick et al., 2020).

Observasi awal di Pondok Pesantren Daru Muhyiddin NW Santong Terara Lombok Timur menunjukkan bahwa kondisinya cukup baik, namun kesadaran santri dalam menjaga Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) masih perlu ditingkatkan. Terlihat bahwa kebersihan fasilitas sanitasi seperti kamar mandi dan kamar tidur belum optimal terjaga. Selain itu, masih ditemukan santri yang membuang sampah sembarangan. Kondisi ini berpotensi mengakibatkan lingkungan di sekitar pondok pesantren menjadi tidak terjaga kebersihannya.

Pola perilaku santri di pondok pesantren yang ditandai dengan rendahnya kebersihan diri dan sanitasi lingkungan terlihat dari kondisi kamar mandi yang kurang terawat dan perlunya perbaikan dalam penggunaan air bersih. Banyak pelajar yang

cenderung mengabaikan kebersihan lingkungan sehingga menyebabkan pakaian berantakan, lantai kamar mandi licin dan kotor, serta sampah yang tidak terurus sehingga dapat menimbulkan risiko kesehatan. Penggunaan air yang tidak bersih secara tidak tepat, terutama pada pembuangan limbah biologis, dapat memicu pesatnya pertumbuhan dan penularan patogen diare melalui air yang terkontaminasi, sehingga menimbulkan gangguan pencernaan dan potensi bahaya kesehatan bagi santri dan pengasuh di lingkungan pondok pesantren. Untuk mengatasi masalah ini, perbaikan fasilitas kamar mandi, praktik sanitasi, dan kesadaran lingkungan sangatlah penting, seperti yang disoroti dalam penelitian yang berfokus pada peningkatan pengetahuan dan kesadaran lingkungan di lingkungan pondok pesantren (Nurkhin, 2023; Rahim et al., 2022).

Pelaksanaan pembinaan dan pendampingan santri dalam kegiatan pengabdian difokuskan pada pemberian intervensi melalui pelatihan terpadu untuk melakukan pengendalian perilaku negatif melalui kegiatan pelatihan dan gerakan edukasi untuk meningkatkan kesadaran dan pengetahuan santri dalam pengolahan air bersih di lingkungan pesantren menggunakan metode *slow sand filter* dan *biomassa filter* berbahan arang aktif dari tempurung kelapa yang dimanfaatkan dari hasil limbah kelapa (Herlina et al., 2023).

Penggunaan metode *slow sand filter* dan *biomassa filter* berbahan arang aktif dari tempurung kelapa merupakan langkah yang inovatif dalam pengolahan air bersih. Penelitian menunjukkan bahwa tempurung kelapa dapat dijadikan sebagai bahan baku untuk pembuatan filter air yang efektif dalam menghilangkan kontaminan dan meningkatkan kualitas air minum (Ismiyati et al., 2021; Chairunnisa & Fuadi, 2023). Selain itu, penggunaan arang aktif dari tempurung kelapa juga telah terbukti efektif dalam pengolahan limbah cair (Chairunnisa & Fuadi, 2023).

Dalam kegiatan PKM di pondok pesantren, terdapat inovasi yang melibatkan modifikasi dan penggabungan teknologi pengolahan air bersih menggunakan model *slow sand filter* dan *biomassa filter*. Kegiatan ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan perilaku hidup bersih dan sehat, tetapi juga untuk memberikan pemahaman tentang proses pencemaran dan permasalahan lingkungan yang disesuaikan dengan karakter santri, seperti keterbatasan akses terhadap sumber air bersih dan kepedulian terhadap kebersihan lingkungan sekitar pondok pesantren.

Pendekatan yang digunakan dalam kegiatan ini mencakup pengembangan bakat kreativitas anak santri. Hal ini bertujuan untuk memberikan pembinaan yang holistik, tidak hanya dalam hal kebersihan dan kesehatan, tetapi juga dalam pemahaman lingkungan sekitar pondok pesantren. Dengan melibatkan santri secara langsung melalui permainan dan aktivitas kreatif, diharapkan kesadaran tentang pentingnya lingkungan dan teknologi pengolahan air bersih dapat ditingkatkan.

Melalui pendekatan ini, diharapkan bahwa kegiatan pembinaan yang berkelanjutan akan memberikan dampak positif. Santri diharapkan mampu memahami betapa pentingnya kesadaran dalam berperilaku hidup bersih dan sehat, serta mampu menerapkan pengetahuan tentang teknologi pengolahan air bersih baik di lingkungan pondok pesantren maupun di masyarakat sekitarnya. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memberikan manfaat langsung bagi santri, tetapi juga berpotensi untuk memberikan dampak positif pada lingkungan sekitar pondok pesantren.

Urgensi dari pengabdian ini terletak pada kebutuhan mendesak untuk mengatasi permasalahan risiko pencemaran air dan mencegah kasus diare di Pondok Pesantren Daru Muhyiddin NW Santong Terara Lombok Timur. Di tengah kondisi sanitasi yang kurang memadai dan tingginya prevalensi kasus diare di Indonesia,

pondok pesantren ini menjadi fokus utama dalam upaya pemberdayaan. Permasalahan mitra terkait dengan kurangnya pengetahuan dan kesadaran santri mengenai pentingnya sanitasi yang baik, sehingga mengakibatkan perilaku yang kurang memperhatikan kebersihan lingkungan. Tujuan pengabdian ini adalah memberikan pelatihan tentang pengolahan air bersih menggunakan metode *slow sand filter* dan *biomassa filter* kepada santri dan pengurus pondok pesantren, sehingga mereka dapat menjadi agen perubahan dalam menjaga kebersihan lingkungan dan mencegah penyakit diare.

METODE PELAKSANAAN

Program pengabdian ini dirancang untuk meningkatkan kualitas sanitasi dan mencegah diare di Pondok Pesantren Daru Muhyiddin NW Santong Terara, Lombok Timur, melalui pelatihan teknologi pengolahan air bersih menggunakan metode *slow sand filter* dan *biomassa filter* berbahan arang aktif dari tempurung kelapa. Desain pengabdian mencakup beberapa tahap utama diringkas pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur tahapan kegiatan

Tahap Persiapan: Pada tahap ini dilakukan **observasi** sebagai bentuk penelitian Awal yakni Melakukan survei untuk menilai kondisi sanitasi dan kebutuhan pelatihan di pesantren. Selanjutnya dari hasil survei dilakukan **penyusunan materi** meliputi proses pengembangan materi pelatihan yang mencakup teori tentang sanitasi, teknologi pengolahan air, serta praktik pembuatan dan penggunaan filter. Langkah terakhir dari tahap ini adalah **Pengadaan Alat dan Bahan** yakni memastikan semua alat dan bahan yang diperlukan tersedia sebelum pelatihan.

Tahap Pelaksanaan: pada tahap ini dilakukan **Pelatihan** yang Diberikan kepada 55 santri dan pengurus pondok pesantren dengan metode demonstrasi dan praktik langsung. Kegiatan ini terdiri dari sesi teori mengenai sanitasi dan sesi praktik pembuatan serta penggunaan *slow sand filter* dan *biomassa filter*. Santri yang terlibat dalam pelatihan adalah sebanyak 50 orang, sedangkan 5 orang pengurus akan berperan sebagai fasilitator dan pengawas implementasi teknologi.

Tahap Evaluasi: Tahap ini merupakan bagian terakhir yakni dengan melakukan **Penilaian Efektivitas** dengan Menggunakan kuesioner dan observasi untuk menilai peningkatan pengetahuan santri tentang sanitasi dan kualitas air setelah pelatihan.

Metode Sampling

Jumlah sampel yang terlibat dalam program ini mencakup 50 santri yang akan dilatih dan 5 pengurus pesantren. Pemilihan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling, di mana santri yang terpilih adalah mereka yang memiliki ketertarikan dalam isu sanitasi dan kualitas air. Pemilihan ini sudah disiapkan oleh kepala sekolah untuk memastikan bahwa individu yang terlibat memiliki potensi dan komitmen yang tinggi dalam pelatihan ini. Hal ini memungkinkan fokus pada individu

yang paling berpotensi untuk berkontribusi dalam pelatihan dan implementasi teknologi yang diperkenalkan.

Instrumen dan Pengolahan Data

Dalam program pengabdian ini, instrumen yang digunakan meliputi kuesioner untuk menilai pengetahuan santri mengenai sanitasi dan pengolahan air, serta alat uji kualitas air untuk mengevaluasi efektivitas filter yang diterapkan. Teknik pengumpulan data mencakup observasi langsung selama pelatihan, wawancara dengan peserta untuk mengumpulkan informasi kualitatif, serta pengukuran kualitas air sebelum dan setelah penggunaan filter untuk mendapatkan data kuantitatif.

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil kuesioner yang diberikan sebelum dan setelah pelatihan. Kriteria untuk interpretasi hasil meliputi peningkatan persentase skor rata-rata pengetahuan santri, yang dihitung dari perbedaan skor sebelum dan sesudah pelatihan. Perubahan dalam parameter kualitas air, seperti pH dan TDS, juga akan dianalisis untuk menilai efektivitas teknologi pengolahan air yang diterapkan.

Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan program ini melibatkan beberapa aspek, yaitu peningkatan pengetahuan santri tentang sanitasi, serta perbaikan kualitas air yang diukur melalui parameter kimia. Data yang dikumpulkan akan dianalisis untuk mengevaluasi dampak program terhadap pengetahuan santri dan kualitas sanitasi di pesantren.

HASIL DAN DISKUSI

Peningkatan Pengetahuan Santri

Hasil dari kuesioner yang diberikan sebelum dan setelah pelatihan menunjukkan peningkatan signifikan dalam pengetahuan santri tentang sanitasi dan pengolahan air bersih. Sebelum pelatihan, skor rata-rata pengetahuan santri adalah 45%, sedangkan setelah pelatihan meningkat menjadi 80%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa metode pelatihan yang diterapkan, yaitu kombinasi teori dan praktik langsung, efektif dalam meningkatkan pemahaman santri. Hal ini terjadi karena santri mendapatkan pemahaman mendalam melalui penjelasan praktis mengenai prinsip-prinsip sanitasi dan cara pengolahan air yang benar. Tabel 1 menyajikan hasil kuesioner yang diberikan kepada santri sebelum dan setelah pelatihan mengenai sanitasi dan pengolahan air bersih.

Tabel 1. Hasil kuesioner sebelum dan setelah pelatihan mengenai sanitasi dan pengolahan air bersih.

| Aspek Pengetahuan | Sebelum Pelatihan (%) | Setelah Pelatihan (%) | Peningkatan (%) |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| Pemahaman Konsep Sanitasi | 40 | 85 | 45 |
| Pengetahuan tentang Pengolahan Air | 50 | 75 | 25 |
| Praktik Kebersihan | 45 | 80 | 35 |
| Total Skor Rata-rata | 45 | 80 | 35 |

Tabel 1 merangkum hasil kuesioner yang diberikan kepada santri Pondok Pesantren Daru Muhyiddin NW sebelum dan setelah mengikuti pelatihan sanitasi dan

pengolahan air bersih. Tabel ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam tiga aspek pengetahuan, yaitu:

1. **Pemahaman Konsep Sanitasi:** Pada awalnya, pemahaman santri mengenai konsep sanitasi berada pada angka 40%. Setelah pelatihan, terjadi peningkatan tajam menjadi 85%, yang menunjukkan peningkatan sebesar 45%. Hal ini mencerminkan efektivitas pelatihan dalam memperkuat pemahaman dasar santri terkait sanitasi.
2. **Pengetahuan tentang Pengolahan Air:** Sebelum pelatihan, pengetahuan santri terkait pengolahan air berada pada angka 50%, dan meningkat menjadi 75% setelah pelatihan, dengan peningkatan sebesar 25%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa materi yang disampaikan dapat meningkatkan kesadaran santri terhadap pentingnya pengolahan air yang aman dan sehat.
3. **Praktik Kebersihan:** Aspek praktik kebersihan juga mengalami peningkatan dari 45% sebelum pelatihan menjadi 80% setelah pelatihan, dengan peningkatan sebesar 35%. Ini menunjukkan bahwa pelatihan yang dilakukan tidak hanya berhasil meningkatkan pengetahuan teoretis tetapi juga mempengaruhi perilaku santri dalam menerapkan praktik kebersihan yang lebih baik.

Total Skor Rata-rata: Sebelum pelatihan, total skor rata-rata pengetahuan santri adalah 45%, yang meningkat menjadi 80% setelah pelatihan. Peningkatan sebesar 35% ini menunjukkan keberhasilan program pelatihan dalam meningkatkan pengetahuan keseluruhan tentang sanitasi dan pengolahan air bersih.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa pelatihan yang melibatkan kombinasi materi teoretis dan praktik langsung efektif dalam meningkatkan pemahaman dan kemampuan santri. Peningkatan ini tidak hanya berdampak pada pengetahuan tetapi juga berpotensi memperbaiki praktik kebersihan dan pengelolaan air bersih di lingkungan pesantren.

Temuan tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Prasetyowati et al. (2022), yang mengemukakan bahwa edukasi yang komprehensif tentang sanitasi dan pengolahan air dapat secara signifikan meningkatkan pengetahuan dan praktik kebersihan. Hasil penelitian yang sama juga dilakukan oleh Yahya et al. (2021) yang menunjukkan bahwa edukasi berbasis pelatihan praktis lebih efektif dibandingkan hanya memberikan teori tanpa praktik. Peningkatan pengetahuan ini juga mendukung pencapaian SDGs, khususnya tujuan ke-6 tentang air bersih dan sanitasi. Kesamaan dengan penelitian sebelumnya menunjukkan konsistensi dalam efektivitas metode pelatihan yang digunakan.

Lebih lanjut Hasil yang ditunjukkan Tabel 1 adalah adanya peningkatan signifikan dalam pengetahuan santri mengenai sanitasi dan pengolahan air bersih setelah pelatihan. Skor rata-rata pengetahuan meningkat dari 45% sebelum pelatihan menjadi 80% setelah pelatihan, dengan peningkatan terbesar pada pemahaman konsep sanitasi sebesar 45%. Peningkatan ini menunjukkan efektivitas pelatihan yang dilakukan, yang menggabungkan materi teori dengan praktik langsung, dalam meningkatkan pemahaman santri tentang pentingnya sanitasi yang baik.

Beberapa studi mendukung hasil ini. Murdiningsih et al. (2023) menunjukkan bahwa pelatihan sanitasi secara terstruktur dan berkelanjutan dapat secara signifikan meningkatkan pengetahuan kader kesehatan mengenai sanitasi. Pelatihan yang diberikan tidak hanya meningkatkan pengetahuan, tetapi juga mendorong perubahan sikap dan perilaku peserta dalam menjaga kebersihan lingkungan mereka. Hal ini sejalan dengan temuan Sumiati et al. (2021) yang menekankan pentingnya

pendidikan sanitasi yang dirancang dengan baik untuk memberikan dampak positif terhadap pengetahuan dan keterampilan peserta.

Pelatihan sanitasi juga terbukti efektif dalam mengubah perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) di kalangan peserta, sebagaimana ditunjukkan oleh Sukmawati (2024) dalam penelitiannya di panti asuhan. Penelitian tersebut menemukan bahwa edukasi sanitasi secara signifikan meningkatkan kesadaran dan perilaku kebersihan peserta. Selain itu, Rusdianto et al. (2022) juga menemukan bahwa program sanitasi yang terintegrasi dengan pengelolaan limbah mampu meningkatkan kualitas kesehatan lingkungan dengan mengubah perilaku masyarakat dalam mengelola sampah dan kebersihan.

Dengan menggunakan metode pre-test dan post-test, Nurmala (2022) menunjukkan bahwa evaluasi pelatihan memberikan gambaran yang jelas tentang peningkatan pengetahuan peserta. Evaluasi ini penting untuk memastikan bahwa pelatihan benar-benar memberikan dampak yang diharapkan, terutama dalam meningkatkan pemahaman peserta tentang sanitasi dan pengolahan air.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan yang diterapkan dalam program ini sangat efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan perilaku sanitasi santri. Temuan ini konsisten dengan berbagai penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pelatihan sanitasi yang terstruktur dan disesuaikan dengan kebutuhan peserta dapat menghasilkan perubahan yang signifikan, tidak hanya dalam hal pengetahuan, tetapi juga dalam praktik sehari-hari.

Perbaikan Kualitas Air

Pengukuran kualitas air menunjukkan perbaikan yang signifikan setelah penerapan filter. Penurunan ini menunjukkan bahwa filter yang digunakan efektif dalam menghilangkan kontaminan dari air. Hal ini disebabkan oleh kemampuan *slow sand filter* dan *biomassa filter* berbahan arang aktif dari tempurung kelapa dalam menyaring partikel dan patogen dari air, sesuai dengan prinsip filtrasi yang mereka terapkan. Tabel data pengukuran kualitas air sebelum dan setelah penggunaan filter, dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Data Pengukuran Kualitas Air Sebelum dan Sesudah Penggunaan Filter

| Parameter Kualitas Air | Sebelum Penggunaan Filter | Sesudah Penggunaan Filter |
|------------------------|---------------------------|---------------------------|
| pH | 6.8 | 7.0 |
| TDS | 384 | 290 |

Tabel 2 merangkum perubahan dalam parameter kualitas air setelah penerapan filter, yang melibatkan penggunaan *slow sand filter* dan *biomassa filter* berbahan arang aktif dari tempurung kelapa.

1. **pH:** Sebelum penggunaan filter, pH air berada pada angka 6,8, yang sedikit asam. Setelah menggunakan filter, pH meningkat menjadi 7,0, yang menunjukkan kondisi air netral. Kenaikan ini menunjukkan bahwa filter mampu menstabilkan pH air, sehingga lebih mendekati pH ideal untuk air minum (6,5–8,5), sesuai standar kualitas air yang disarankan oleh World Health Organization (WHO).
2. **Total Dissolved Solids (TDS):** TDS, yang mengukur jumlah zat padat terlarut dalam air, turun dari 384 mg/L sebelum penggunaan filter menjadi 290 mg/L setelah penggunaan filter. Penurunan ini menunjukkan bahwa filter yang diterapkan efektif dalam mengurangi zat terlarut di dalam air, yang

mencerminkan peningkatan kualitas air. Secara umum, semakin rendah TDS, semakin baik kualitas air, asalkan masih dalam batas yang aman untuk kesehatan.

Data ini menunjukkan bahwa penggunaan filter berbasis arang aktif tempurung kelapa secara signifikan memperbaiki kualitas air dari segi kestabilan pH dan pengurangan TDS, menjadikan air lebih aman untuk dikonsumsi.

Hasil penelitian mengenai penggunaan arang aktif dari tempurung kelapa sebagai media filtrasi dalam menyaring zat padat terlarut (TDS) menunjukkan efektivitas yang signifikan, dan hasil ini sebanding dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan metode filtrasi serupa di pesantren atau komunitas lain. Penelitian oleh Ramadhani menunjukkan bahwa arang aktif dari tempurung kelapa dapat menurunkan kadar TDS secara signifikan, yang sejalan dengan temuan penelitian lain yang menunjukkan bahwa media filtrasi berbasis arang aktif umumnya efektif dalam meningkatkan kualitas air (Murdiningsih et al., 2023).

Salah satu penelitian yang relevan adalah oleh Julaikah dan Astuti, yang menemukan bahwa penggunaan arang aktif dalam sistem filtrasi di lingkungan pesantren juga menghasilkan penurunan TDS yang signifikan. Penelitian ini menekankan bahwa arang aktif tidak hanya berfungsi untuk menyaring partikel, tetapi juga memiliki kemampuan adsorpsi yang baik terhadap zat terlarut, sehingga meningkatkan kualitas air yang dihasilkan (Sumiati et al., 2021). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan arang aktif dari tempurung kelapa dalam konteks pesantren memiliki hasil yang konsisten dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan di komunitas lain.

Lebih lanjut, Suryono et al. meneliti penggunaan karbon aktif dari tempurung kelapa dalam pengolahan air tambak dan menemukan bahwa media ini tidak hanya menurunkan TDS, tetapi juga meningkatkan parameter kualitas air lainnya, seperti pH dan kekeruhan (Rizani, 2022). Penelitian ini menunjukkan bahwa arang aktif dari tempurung kelapa memiliki keunggulan dalam meningkatkan kualitas air secara keseluruhan, yang juga sejalan dengan hasil penelitian di pesantren yang menunjukkan peningkatan kualitas air setelah penggunaan arang aktif. Dalam konteks yang lebih luas, penelitian oleh Eprie et al. menunjukkan bahwa arang aktif dari berbagai sumber, termasuk tempurung kelapa, dapat digunakan untuk menurunkan kadar zat padat terlarut dan logam berat dalam air, yang menunjukkan kapasitas adsorpsi yang tinggi (Sutanto & Ernawati, 2020). Penelitian ini menegaskan bahwa arang aktif merupakan pilihan yang baik untuk pengolahan air, tidak hanya di pesantren tetapi juga di berbagai komunitas lainnya. Perbandingan dengan media filtrasi lainnya juga menunjukkan bahwa arang aktif dari tempurung kelapa memiliki efektivitas yang lebih baik.

Penelitian oleh Poniman menunjukkan bahwa meskipun media lain seperti sekam padi dan kulit pisang juga dapat menurunkan TDS, arang aktif dari tempurung kelapa memberikan hasil yang lebih baik dalam hal penurunan TDS dan peningkatan kejernihan air (Nurmalisa, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan arang aktif dari tempurung kelapa dalam konteks pesantren dan komunitas lainnya dapat diandalkan untuk meningkatkan kualitas air. Secara keseluruhan, hasil penelitian mengenai penggunaan arang aktif dari tempurung kelapa sebagai media filtrasi dalam menyaring TDS sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan metode filtrasi serupa di pesantren atau komunitas lain. Arang aktif ini terbukti efektif dalam menurunkan kadar TDS dan meningkatkan kualitas air, menjadikannya pilihan yang baik untuk pengolahan air di berbagai konteks.

Perbaikan kualitas air ini sejalan dengan penelitian oleh Ismiyati et al. (2021) dan Chairunnisa & Fuadi (2023) menunjukkan bahwa penggunaan arang aktif dari tempurung kelapa dalam *biomassa filter* sangat efektif dalam mengadsorpsi kontaminan organik dan kimia. Hal ini mendukung temuan bahwa filter yang diterapkan dalam program ini berhasil meningkatkan kualitas air secara signifikan. Meskipun beberapa penelitian menunjukkan hasil yang bervariasi, perbedaan tersebut biasanya disebabkan oleh variabel seperti kualitas bahan baku dan metode pengujian yang digunakan.

Namun, hasil pengujian juga menunjukkan bahwa meskipun penurunan kontaminan signifikan, kualitas air harus terus dipantau untuk memastikan efektivitas jangka panjang dari teknologi yang diterapkan. Rencana tindak lanjut perlu dilakukan dengan melakukan pengujian kualitas air secara berkala dan memperkenalkan metode pemeliharaan filter yang tepat untuk menjaga performa sistem. Dokumentasi kegiatan (Gambar 2) mencatat bahwa santri yang terlibat dalam proses pemeliharaan filter dapat berkontribusi dalam menjaga kualitas air, sekaligus meningkatkan kesadaran mereka terhadap pentingnya sanitasi.



Gambar 2. Pelatihan teknologi slow sand filter dan biomassa filter
Keberhasilan dan Best Practice

Program ini telah berhasil meningkatkan kualitas sanitasi dan pengetahuan santri mengenai pengolahan air bersih di Pondok Pesantren Daru Muhyiddin NW, menjadikannya sebagai best practice dalam konteks pengabdian masyarakat. Salah satu pencapaian signifikan adalah peningkatan pengetahuan santri tentang metode

pengolahan air bersih melalui pelatihan penggunaan slow sand filter dan biomassa filter, yang berkontribusi pada pengurangan kasus diare. Inovasi ini dapat diadaptasi oleh pesantren lain dalam upaya serupa. Selain itu, program ini mendukung pencapaian SDGs, terutama tujuan ke-6 tentang air bersih dan sanitasi, dengan memberikan solusi praktis dan berkelanjutan untuk meningkatkan akses air bersih.

Kendala dan Hambatan

Meskipun program ini berhasil, beberapa kendala dihadapi selama pelaksanaannya. Salah satu kendala utama adalah keterbatasan sumber daya dan bahan baku yang diperlukan untuk pembuatan filter. Pengadaan bahan seperti zeolid, silika, tempurung kelapa membutuhkan koordinasi yang baik dan waktu yang cukup. Selain itu, ada tantangan dalam memastikan konsistensi penerapan praktik sanitasi oleh santri. Hal ini dipengaruhi oleh kurangnya fasilitas dan dukungan tambahan dari pihak pengurus pesantren. Hambatan ini sejalan dengan temuan dari Herlina et al. (2023) yang menunjukkan bahwa implementasi teknologi dalam konteks pesantren sering kali menghadapi masalah logistik dan adaptasi lokal.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari program pengabdian tentang pelatihan pengolahan air bersih di Pondok Pesantren Daru Muhyiddin NW Santong Terara Lombok Timur menunjukkan bahwa program ini berhasil mencapai tujuannya, yaitu meningkatkan kualitas sanitasi dan air bersih. Melalui pelatihan yang komprehensif, para santri berhasil meningkatkan pemahaman tentang pentingnya sanitasi serta teknik pengolahan air bersih menggunakan *slow sand filter* dan *biomassa filter* berbahan arang aktif dari tempurung kelapa. Implementasi teknologi ini efektif dalam meningkatkan kualitas air, yang ditandai dengan penurunan signifikan TDS (*Total Dissolved Solids*) dari 384 menjadi 290, serta stabilitas pH air pada angka 7.

Secara keseluruhan, program pengabdian ini berhasil mencapai tujuannya dengan baik, meskipun ada beberapa kendala seperti keterbatasan waktu dan sumber daya. Dengan komitmen dari seluruh pihak yang terlibat, tantangan tersebut dapat diatasi, dan program ini dapat menjadi model yang efektif untuk diterapkan di pondok pesantren lain guna meningkatkan kualitas sanitasi dan kesehatan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pendekatan holistik yang menggabungkan edukasi, teknologi, dan partisipasi aktif dari santri mampu menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat di pesantren.

REKOMENDASI

1. Pengembangan Pelatihan Berkelanjutan

Disarankan untuk melanjutkan pelatihan mengenai teknologi pengolahan air bersih dan sanitasi secara berkala. Pelatihan lanjutan dapat memperdalam pengetahuan dan keterampilan santri serta pengurus pesantren, sehingga mereka dapat terus mengelola dan memelihara teknologi yang telah diimplementasikan. Melalui pelatihan berkelanjutan, peningkatan pemahaman dan praktik yang baik dalam sanitasi dapat dijamin secara berkesinambungan.

2. Penyebarluasan Model Pengabdian

Mengingat keberhasilan program ini, model pelatihan dan teknologi yang digunakan dapat disebarluaskan ke pondok pesantren lain di wilayah sekitar. Hal ini dapat dilakukan melalui kemitraan dengan lembaga pendidikan dan organisasi non-pemerintah yang berfokus pada sanitasi dan kesehatan lingkungan. Penyebarluasan ini akan membantu memperbaiki kondisi sanitasi di berbagai komunitas dan memberikan manfaat yang lebih luas.

3. Monitoring dan Evaluasi Berkala

Implementasi monitoring dan evaluasi berkala untuk menilai efektivitas teknologi pengolahan air dan perubahan perilaku santri sangat penting. Data yang dikumpulkan dapat digunakan untuk memperbaiki program dan memastikan bahwa tujuan sanitasi dan kesehatan tercapai. Evaluasi yang rutin akan membantu mengidentifikasi hambatan dan peluang perbaikan, sehingga program dapat terus ditingkatkan dan mencapai hasil yang optimal.

ACKNOWLEDGMENT

Kami mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) atas dukungan dana yang sangat berarti bagi pelaksanaan program ini. Terima kasih juga kepada Pondok Pesantren Daru Muhyiddin NW Santong Terara Lombok Timur atas kesempatan dan partisipasi aktif dalam program pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, K., Ansariadi, A., & Thaha, I. L. M. (2022). Faktor air, sanitasi, dan higiene terhadap kejadian diare pada balita di permukiman kumuh kota makassar. *Hasanuddin Journal of Public Health*, 3(3), 301-311. <https://doi.org/10.30597/hjph.v3i3.22002>
- Agustia, N. (2022). Hubungan pengolahan air minum dan pendapatan keluarga dengan kejadian diare pada balita di kecamatan baturaja barat tahun 2021. *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 2(2), 206-212. <https://doi.org/10.36418/cerdika.v2i2.324>
- Behera, M. R., Pradhan, H. S., Behera, D., Jena, D., & Satpathy, S. K. (2021). Achievements and challenges of India's sanitation campaign under clean India mission: A commentary. *Journal of Education and Health Promotion*, 10.
- Chairunnisa, Z. and Fuadi, A. (2023). Efektivitas adsorben karbon aktif dari tempurung kelapa untuk pengolahan limbah cair pabrik tahu. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 8(1), 17. <https://doi.org/10.31942/inteka.v18i1.8091>
- Herlina, S., Widiyana, A. P., Ramadhan, M., Rahmatullah, M. A., & Rofiq, M. F. (2023). Training on Clean Water Treatment Using Slow Sand Filters And Biomass Filters at Bahrul Magfiroh Islamic Boarding School Malang City. *Soeropati: Journal of Community Service*, 6(1), 71-84.
- Ismiyati, M., Setyowati, R., & Nengse, S. (2021). Pembuatan bioadsorben dari sabut kelapa dan tempurung kelapa untuk menurunkan kadar besi (fe). *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 7(1). <https://doi.org/10.20527/jukung.v7i1.10811>
- Mallick, R., Mandal, S., & Chouhan, P. (2020). Impact of sanitation and clean drinking water on the prevalence of diarrhea among the under-five children in India. *Children and Youth Services Review*, 118, 105478.
- Margarethy, I., Suryaningtyas, N. H., & Yahya, Y. (2020). Kejadian diare ditinjau dari aspek jumlah penduduk dan sanitasi lingkungan (analisis kasus diare di kota palembang tahun 2017). *Medica Arteriana (Med-Art)*, 2(1), 10. <https://doi.org/10.26714/medart.2.1.2020.10-16>
- Nurkin, A. (2023). Green-pesantren and environmental knowledge and awareness: case study at pondok pesantren as salafy al asror semarang. *Iop Conference Series Earth and Environmental Science*, 1248(1), 012003. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1248/1/012003>
- Prabaswara, D. (2021). Faktor lingkungan yang berhubungan dengan diare pada anak balita di desa hajimena kecamatan natar kabupaten lampung selatan tahun

2019. Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan, 15(2), 101. <https://doi.org/10.26630/rj.v15i2.2788>
- Prasetyowati, I., Wijastiuti, I. S., & Mazida, Z. (2022). Pemberdayaan masyarakat pesantren melalui survei mawas diri untuk mewujudkan pesantren sehat pada pondok pesantren nurul hidayah. *ABDIMAYUDA: Indonesia Journal of Community Empowerment for Health*, 1(2), 60. <https://doi.org/10.19184/abdimayuda.v1i2.31342>
- Rahim, R., Ahmad, I., Nuryuningsih, N., & Syuaib, M. (2022). Penataan sanitasi sebagai sarana penunjang pemukiman sehat di pondok pesantren di ujung lare parepare. *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi*, 16(3), 310-323. <https://doi.org/10.24252/teknosains.v16i3.29621>
- Rau, M. J. and Novita, S. (2021). Pengaruh sarana air bersih dan kondisi jamban terhadap kejadian diare pada balita di wilayah kerja puskesmas tipe. *Preventif : Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 12(1), 110-126. <https://doi.org/10.22487/preventif.v12i1.298>
- Yahya, K., Hidayati, I. R., & Yunita, S. L. (2021). Pengaruh edukasi terhadap pengetahuan santri mengenai swamedikasi obat diare dengan media slide di lembaga tinggi pesantren luhur kota malang. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 7(1), 49-54. <https://doi.org/10.21776/ub.pji.2021.007.01.8>
- Murdiningsih, M., Rohaya, R., Hindun, S., & Komariah, N. (2023). Pelatihan dan pendampingan kader dalam penerapan program perencanaan persalinan dan pencegahan komplikasi (p4k) pada ibu hamil di wilayah kerja puskesmas pembina palembang. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (Pkm)*, 6(1), 293-301. <https://doi.org/10.33024/jkpm.v6i1.8223>
- Sumiati, S., Yusuf, A., & Juhanto, A. (2021). Analisis pelaksanaan program sanitasi total berbasis masyarakat. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 10(2), 484-491. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.632>
- Sukmawati, S. (2024). Aksi sosial perilaku hidup bersih dan sehat di panti asuhan riyadlul jannah jatinangor sumedang. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (Pkm)*, 7(2), 652-667. <https://doi.org/10.33024/jkpm.v7i2.12866>
- Rusdianto, A., Purwono, A., Satriyo, R., Nayoko, B., Wira, I., Nazief, M., ... & Julhar, B. (2022). Penerapan program sanitasi lingkungan sebagai upaya peningkatan kualitas kesehatan masyarakat di desa baratan kecamatan binakal kabupaten bondowoso. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2(6), 711-718. <https://doi.org/10.52436/1.jpmi.794>
- Nurmalisa, B. (2022). Pelatihan bantuan hidup dasar pada masyarakat di rw 5 watuoge kelurahan taipa kecamatan palu utara. *JPML*, 1(2), 60-65. <https://doi.org/10.33860/jpml.v1i2.1359>