

Dampak Pembangunan Sanitasi dan Instalasi Pengolahan Limbah Cair Domestik
Sederhana Pondok Pesantren Kalimasada Jombang

Impact of Sanitation Construction and Simple Domestic Liquid Waste Treatment
Installation at the Kalimasada Jombang Islamic Boarding School

Eli Hendrik Sanjaya*¹, Duwi Leksono Edy², Ahmad Munjin Nasih³, Imam Alfianto⁴, Aman Santoso¹
Yahmin¹

¹Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang

²Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang

³Program Studi Keguruan dan Bahasa, Fakultas Sastra, Universitas Negeri Malang

⁴Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang

*Corresponding author e-mail: hendrik.fmipa@um.a.c.id

Abstrak

Program pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan sanitasi dan mengelola limbah cair domestik di Pondok Pesantren Kalimasada, Jombang. Upaya untuk mencapai tujuan tersebut, program melibatkan langkah-langkah seperti penilaian awal, perencanaan desain instalasi pengolahan limbah cair, pembangunan instalasi, pelatihan untuk penghuni, serta operasi, pemeliharaan, pemantauan, dan evaluasi berkelanjutan. Upaya ini dilakukan untuk menjaga kebersihan dan kesehatan lingkungan serta memberikan manfaat positif bagi pondok pesantren dan masyarakat sekitar. Berdasarkan hasil angket pra dan pasca program yang dikuatkan dengan observasi saat atau selama program, diperoleh hasil peningkatan yang signifikan antara pra-saat-dan pasca program. Dimulai dari ketersediaan fasilitas yang sebelumnya Pondok Pesantren Kalimasada Jombang belum memiliki fasilitas khusus untuk sistem sanitasi dan instalasi menjadi memiliki, dampak dari tersedianya fasilitas ini berbanding lurus dengan kebersihan yang akan tercipta. Selanjutnya pada perubahan mitra, aspek pengetahuan mengalami peningkatan dari 15% menjadi 45% hingga 95%. Kemudian pada aspek keterampilan mulai dari 25% menjadi 55% dan 85%. Hasil ini dikuatkan berdasarkan hasil wawancara yang menyampaikan terbantu dengan adanya pembangunan sistem sanitasi dan instalasi yang dibangun oleh tim, selain itu program ini juga memperoleh testimoni positif mitra.

Kata kunci: PP Kalimasada Jombang, Sanitasi, Instalasi

Abstract

This service program aims to improve sanitation and manage domestic liquid waste at the Kalimasada Islamic Boarding School, Jombang. The program includes steps such as initial assessment, design planning for liquid waste processing installations, construction of installations, training for residents, as well as ongoing operation, maintenance, monitoring and evaluation. The initiative seeks to improve environmental cleanliness and benefit both the school and the local community. Based on the results of pre- and post-program questionnaires which were reinforced by observations during or during the program, significant improvement results were obtained between pre-during and post-program. Starting from the availability of facilities that previously the Kalimasada Jombang Islamic Boarding School did not have special facilities for sanitation systems and installations, the impact of the availability of these facilities is directly proportional to the cleanliness that will be created. Furthermore, with changes in partners, the knowledge aspect increased from 15% to 45% to 95%. Then the skills aspect starts from 25% to 55% and 85%. These results were confirmed based on the results of the interviews provided, helped by the construction of a sanitation system and installations built by the team, apart from that, this program also received positive testimonials from partners.

Keywords: PP Kalimasada Jombang, Sanitation, Installation

PENDAHULUAN

Pondok Pesantren Kalimasada Jombang merupakan pondok pesantren yang berada di wilayah Dusun Brumbung, Desa Bangsri,

Kecamatan Plandaan, Jombang, Jawa Timur. Pondok pesantren ini berdiri sejak tahun 2012 yang telah memiliki lebih dari 200 santri dan 320 peserta didik yang berada dinaungan Lembaga Kalimasada yaitu Madrasah Tsanawiyah (MTs) dan Madrasah

Aliyah Terpadu (MAT) dengan 30% santrinya berasal dari wilayah Jombang dan 70% berasal dari wilayah luar Jombang (mulai dari Jawa Timur dan luar Pulau Jawa biasanya berasal dari NTB. Gambaran Pondok Pesantren Kalimasada Jombang bisa dilihat pada Gambar 1.

Pondok Pesantren Kalimasada memiliki visi mulia yaitu pembebasan biaya pondok dan sekolah sehingga seluruh santri dan peserta didik tidak dipungut biaya apapun. Berdasarkan wawancara kepada KH Mohammad Fakhruddin selaku pendiri pondok pesantren ini, menyatakan bahwa biaya operasional keseluruhan pondok menggunakan uang pribadinya dan istri. Namun pendanaan pribadi tentu terdapat banyak keterbatasan seperti operasional pembangunan gedung dan lingkungan yang nyaman untuk santri (Fitri & Ondeng, 2022).

Hingga saat ini, masih ada bagian operasional pembangunan lingkungan yang belum tersentuh sama sekali yaitu saluran pembuangan air (sanitasi air) dari pondok pesantren yang menjadi sumber lingkungan pondok kotor dan tidak sehat (Gambar 2), menimbulkan pencemaran air, serta bau tidak sedap yang sangat mengganggu aktivitas dan proses pembelajaran santri karena peran sanitasi air sangatlah penting (Zulfa et al., 2022; Michalak et al., 2023; Sanjaya et al., 2023; Sano et al., 2019).

Kondisi ini diperparah dengan pembuangan sampah santri yang masih sembarangan dan lokasi dapur yang tidak jauh dari lokasi aliran limbah yang tidak terurus (Gambar 3). Hal ini sangat bertolak belakang dari cerminan seorang muslim berdasarkan HR. Muslim No. 328 yang menyatakan "kebersihan adalah sebagian dari iman". Penumpukan sampah organik yang merupakan limbah rumah tangga juga dapat menjadi sumber berbagai penyakit karena lalat (hewan yang sering menjadi penyebab penyakit pencernaan). Selain itu sampah organik juga bisa menyebabkan polusi udara akibat bau yang tidak sedap (Hasibuan & Salsabila, 2022; Plaza & Lambertucci, 2017), sedangkan sampah anorganik seperti plastik dapat menyebabkan banjir (Situmorang, 2021).

Selain itu, dipandang dari segi kesehatan kondisi pembuangan air limbah,

pondok juga tidak memenuhi standar keamanan, dimana menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk-Setjen/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik bahwa kadar BOD dan COD maksimal adalah 30 dan 100L/orang/hari (Indonesia, 2016). Hal ini diperkuat dengan observasi secara organoleptik pada air limbah lingkungan pondok yang menunjukkan air limbah berbau tidak sedap dan berwarna keruh pekat.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan kepada KH Mohammad Fakhruddin selaku Pemilik Pondok Pesantren Kalimasada yang menyampaikan dan menunjukan kondisi obyektif di lapangan secara spesifik permasalahan mitra adalah (1) Tidak terurusnya air limbah yang berasal dari dapur dan kamar mandi Pondok Pesantren Kalimasada, (2) Tercemarnya lingkungan dan sangat tingginya potensi penyakit akan air limbah Pondok Pesantren Kalimasada yang tidak terurus, (3) Minimnya pengetahuan pengurus pondok pesantren akan pentingnya pembangunan dan pemeliharaan sanitasi air limbah di dalam lingkungan Pondok Pesantren Kalimasada, (4) Tidak adanya anggaran khusus yang diperuntukan untuk pembangunan saluran sanitasi air.

Berdasarkan permasalahan mitra dan urgensi yang telah dijelaskan, maka tim berinisiatif untuk memberikan solusi dari keresahan mitra guna menciptakan lingkungan pondok mitra yang bersih untuk mendukung aktivitas pembelajaran. Pengabdian ini bertujuan untuk menjelaskan hasil sistem produk sanitasi dan instalasi pengolahan limbah cair domestik sederhana yang telah dibangun di Pondok Pesantren KALIMASADA Jombang, serta menganalisis hasil pelatihan keterampilan implementasi, pemeliharaan sistem sanitasi dan pengolahan limbah cair domestik Pondok Pesantren KALIMASADA Jombang.

METODE

Pelaksanaan pengabdian ini dilaksanakan selama 4 bulan mulai dari

bulan Juli – Oktober 2024. Mitra kegiatan dalam kegiatan pengabdian ini adalah (1) KH Mohammad Fakhruddin selaku pendiri dan pemilik Pondok Pesantren KALIMASADA Jombang yang pendukung dan promotor pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat. (2) Pengurus Pondok Pesantren Kalimasada Jombang yang mendukung dan mengikuti kegiatan pengabdian Pembuatan Sanitasi dan Instalasi Pengolahan Limbah Cair Domestik Sederhana di Pondok Pesantren KALIMASADA Jombang. (3) Santri Pondok Pesantren KALIMASADA Jombang yang membantu dalam implementasi sistem sanitasi dan instalasi pengolahan limbah cair domestik sederhana dan sebagai sasaran utama dari program pengabdian ini. Mitra dilibatkan secara aktif mulai dari tahap perencanaan kegiatan, pelaksanaan (kegiatan pendampingan dan konsultasi bisnis), sampai evaluasi kegiatan.

Metode Pelaksanaan Program

1. Perencanaan program dan persiapan penyusunan produk sesuai kebutuhan mitra.

Perencanaan program dan persiapan penyusunan dilakukan dengan produk melakukan kunjungan dan koordinasi oleh tim pelaksana pengabdian bersama mitra yaitu pengurus Pondok Pesantren KALIMASADA Jombang, selain itu koordinasi juga dilakukan bersama pihak ke-tiga yang akan melakukan eksekusi pembangunan sanitasi dan instalasi pengolahan limbah cair domestik sederhana.

2. Pembuatan produk sistem sanitasi dan instalasi pengolahan limbah cair domestik sederhana di Pondok Pesantren Kalimasada Jombang serta uji coba produk.

Pembuatan produk sistem sanitasi dan instalasi dilakukan oleh pihak ke-tiga pembangunannya, untuk kemudian proses pada proses rancangan sistem filtrasi dan pengolahan limbah cair domestik dilakukan oleh tim pelaksana pengabdian dengan menerapkan ilmu kimianya.

3. Pelatihan keterampilan implementasi, pemeliharaan sistem sanitasi dan instalasi pengolahan limbah cair domestik.

Tahap pelatihan keterampilan implementasi, pemeliharaan sistem sanitasi dan instalasi pengolahan limbah cair domestik dilakukan oleh tim pelaksana pengabdian kepada mitra khususnya pengurus pondok pesantren dan perwakilan santri.

4. Evaluasi Pelaksanaan Program dan Keberlanjutan Program

Evaluasi program dilaksanakan setelah kegiatan program pengabdian telah selesai, evaluasi program ini melibatkan secara aktif mitra melalui *Forum Group Discussion* (FGD) maupun melalui angket reflektif program, sehingga tim pengabdian mengetahui respon mitra dan bisa melakukan perbaikan dari hasil evaluasi bersama.

Pada tahap keberlanjutan program, kerjasama akan terus dilaksanakan agar program pengabdian ini tidak hanya berhenti saat melaksanakan kegiatan pengabdian selesai, namun akan terus berlanjut dengan mengadakan kerjasama program lanjutan seperti:

- Kerjasama tentang studi implementasi sistem sanitasi dan instalasi pengolahan limbah cair domestik dalam skala besar.
- Kerjasama dengan Pondok Pesantren KALIMASADA Jombang untuk kegiatan pengabdian masyarakat dibidang lainnya seperti kimia lingkungan dan biokimia.
- Kerjasama dengan Universitas Negeri Malang untuk program magang skill seperti di bidang Teknik untuk santri Pondok Pesantren Jombang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan Program dan Persiapan Penyusunan Produk Sesuai Kebutuhan Mitra serta Koordinasi Teknis Pembangunan Sanitasi dan Instalasi

Perencanaan program dan persiapan penyusunan produk dilakukan dengan melakukan kunjungan dan koordinasi oleh tim pelaksana pengabdian. Koordinasi ini



Gambar 1. Gambaran pondok pesantren Kalimasada Jombang

dilakukan oleh tim pelaksana pengabdian bersama mitra yaitu pengurus Pondok Pesantren KALIMASADA Jombang, selain itu koordinasi juga dilakukan bersama pihak ketiga yang akan melakukan eksekusi dalam pembangunan sanitasi dan instalasi pengolahan limbah cair domestik sederhana di pondok pesantren Kalimasada Jombang (Gambar 4).



Gambar 2. Saluran limbah air pondok pesantren Kalimasada yang tidak terurus

Pembangunan Sanitasi dan Instalasi Pengolahan Limbah Cair Domestik Sederhana di Pondok Pesantren Kalimasada Jombang

Langkah-langkah umum untuk pembuatan sanitasi dan instalasi pengolahan limbah cair domestik sederhana dengan penggunaan mikroba konsorsium sebagai starter: Pertama, Bak Anaerob (Bak Pertama) (a) Pemasangan Bak Anaerob, Bak anaerob biasanya terbuat dari beton atau bahan lain yang tahan terhadap korosi dan dapat menahan tekanan gas metana yang dihasilkan. Bak ini harus kedap udara, sehingga kondisi dalam bak adalah anaerob



Gambar 3. Gambaran dapur santri pondok pesantren Kalimasada Jombang

(tanpa udara). (b) Pengenalan Mikroba Konsorsium, Mikroba konsorsium adalah campuran berbagai jenis mikroorganisme yang dapat mendegradasi limbah organik. Mikroba ini dapat diperoleh dari lumpur aktif yang telah terbentuk di instalasi pengolahan limbah yang ada atau dari sumber lain yang sesuai. (c) Pemberian Makanan pada Mikroba, Limbah cair domestik disalurkan ke dalam bak anaerob untuk memberi makanan pada mikroba. Mikroba akan mulai mendegradasi bahan organik dalam limbah, menghasilkan gas metana dan mengurangi kadar polutan. (d) Pengumpulan Gas Metana, Gas metana yang dihasilkan selama proses anaerob dapat dikumpulkan dan digunakan sebagai sumber energi jika diperlukan.

Kedua, Bak Aerob (Bak Kedua), (a) Pemasangan Bak Aerob, Bak aerob biasanya memiliki aerasi yang baik, seperti sistem aerasi atau biologi dalam limbah. Ini memungkinkan oksigen untuk masuk ke dalam limbah cair dan mendukung pertumbuhan mikroba aerob yang lebih cepat dalam penguraian bahan organik (Mishra et al., 2023). (b) Pemompaan Limbah dari Bak Anaerob ke Bak Aerob, Setelah limbah cair mengalami penguraian awal dalam bak anaerob, limbah dipompa ke bak aerob. Ini memungkinkan mikroba aerob untuk mengambil alih proses penguraian dan menghilangkan sisa-sisa bahan organik. (c) Proses Penguraian Aerob, Di dalam bak aerob, mikroba aerob akan terus menguraikan bahan organik dalam limbah cair. Proses ini memerlukan oksigen yang cukup, sehingga aerasi yang baik sangat



Gambar 4. Perencanaan program dan persiapan penyusunan produk sesuai kebutuhan mitra serta koordinasi teknis pembangunan sanitasi dan instalasi

penting. (d) Pengolahan Akhir, Air limbah yang telah melewati kedua bak ini akan menjadi lebih bersih. Namun, mungkin masih perlu beberapa tahap pengolahan akhir, seperti penyaringan, sedimentasi, atau desinfeksi, sebelum air limbah tersebut dapat dilepaskan ke lingkungan atau digunakan kembali.

Proses pembangunan sanitasi dan instalasi pengolahan limbah cair domestik



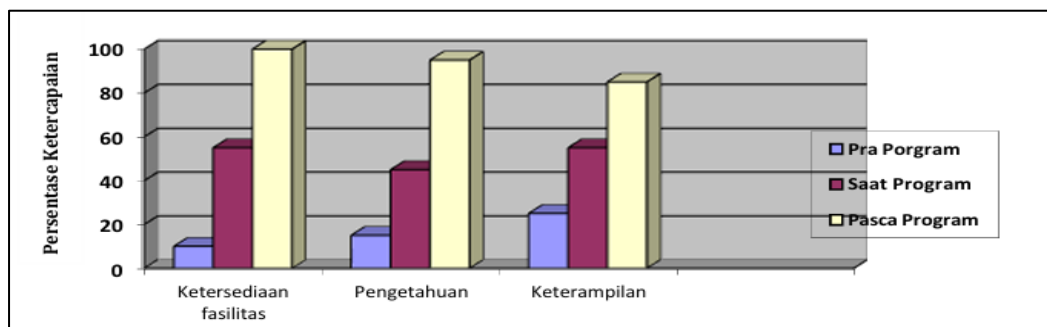
Gambar 5. Proses pembangunan sistem sanitasi dan instalasi pengolahan limbah cair domestik pondok pesantren Kalimasada Jombang

sederhana di pondok pesantren kalimasada jombang dilakukan oleh pihak ketiga berkolaborasi dengan santri, dimana hasil dari pembangunan sistem sanitasi dan instalasi selesai dan sudah mulai diaplikasikan atau digunakan oleh mitra. Adapun dokumentasi hasil pembangunan sanitasi dan instalasi pengolahan limbah cair domestik sederhana ditunjukkan pada Gambar 5.

Pelatihan Keterampilan Tambahan Berupa Proses Pemeliharaan Sistem Sanitasi dan Instalasi Pengolahan Limbah Cair Domestik

Selain program pengabdian ini fokus pada pembangunan sistem sanitasi dan instalasi, namun juga berfokus bagaimana mitra memahami tahapan pengaplikasian atau penggunaan sistem sanitasi dan instalasi serta bagaimana cara pemeliharaan sehingga sistem ini bisa dinikmati oleh mitra dalam jangka panjang dan berkelanjutan. Adapun dampak hasil dari pelatihan dan pendampingan diperoleh dari perbandingan hasil angket pra program dan pasca program. Adapun hasil perubahan mitra ditunjukkan pada Gambar 6.

Berdasarkan hasil angket pra dan pasca program yang dikuatkan dengan observasi saat atau selama program, diperoleh hasil peningkatan yang signifikan antara pra-saat-dan pasca program. Dimulai dari ketersediaan fasilitas yang sebelumnya Pondok Pesantren Kalimasada Jombang belum memiliki fasilitas khusus untuk sistem sanitasi dan instalasi menjadi memiliki, dampak dari tersedianya fasilitas ini berbanding lurus dengan kebersihan yang akan tercipta. Selanjutnya pada perubahan mitra aspek pengetahuan mengalami peningkatan dari 15% menjadi 45% hingga 95%. Kemudian pada aspek keterampilan mulai dari 25% menjadi 55% dan 85%. Hasil ini dikuatkan berdasarkan hasil wawancara yang menyampaikan terbantu dengan adanya pembangunan sistem sanitasi dan instalasi yang dibangun oleh tim, selain itu program ini juga memperoleh testimoni positif mitra.



Gambar 6. Hasil dampak perubahan mitra

KESIMPULAN

Pengabdian masyarakat ini meningkatkan aspek pengetahuan mitra dari 15% menjadi 45% hingga 95%. Kemudian pada aspek keterampilan mulai dari 25% menjadi 55% dan 85%. Implementasi sistem ini membawa manfaat signifikan dengan menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan aman. Proses pengolahan limbah cair yang disesuaikan dengan kondisi pondok pesantren menunjukkan adaptabilitas dan keberlanjutan dalam menjaga kebersihan lingkungan. Upaya ini mencerminkan komitmen untuk menciptakan lingkungan yang sehat dan berkelanjutan di Pondok Pesantren Kalimasada, memberikan contoh positif untuk masyarakat sekitar.

SARAN

Disarankan untuk terus memantau dan mengevaluasi kinerja sistem secara berkala. Selain itu, melibatkan peserta didik dan staf pondok pesantren dalam program edukasi tentang pentingnya praktik sanitasi dan keberlanjutan lingkungan dapat memperkuat kesadaran kolektif. Penyempurnaan teknologi pengolahan limbah cair sederhana, jika memungkinkan, juga dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan efisiensi dan dampak positif terhadap lingkungan sekitar. Kolaborasi dengan pihak terkait, seperti ahli lingkungan atau instansi pemerintah setempat, dapat memberikan pandangan tambahan dan

dukungan yang berguna dalam upaya menjaga keberlanjutan sistem.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian pembangunan sistem sanitasi dan instalasi pada Pondok Pesantren Kalimasada Jombang mengucapkan terimakasih kepada Universitas Negeri Malang yang telah mendanai program pengabdian ini melalui program hibah PNB internal UM kategori pengabdian kepada masyarakat sehingga program dapat diimplementasikan secara optimal dan memberikan dampak positif keberlanjutan kepada mitra.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitri, R., & Ondeng, S. (2022). Pesantren Di Indonesia: Lembaga Pembentukan Karakter. *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2(1), 42–54. <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/alurwatul/article/view/7785/4696>
- Hasibuan, R., & Salsabila, A. (2022) Garbage Sorting as an Important Rural Problem: Descriptive Study of Priority Health Problems in Pantai Cermin Village, Langkat Regency. *International Journal of Advanced Health Science and Technology*, 2(2), 91–97.
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2016). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia tentang*

- Baku Mutu Air Limbah Domestik tahun 2016*. Jakarta.
- Michalak, A. M., Xia, J., Brdjanovic, D., Mbiyozo, A.-N., Sedlak, D., Pradeep, T., Lall, U., Rao, N., & Gupta, J. (2023). The Frontiers of Water and Sanitation. *Nature Water*, 1(1), 10–18.
- Mishra, S., Singh, V., Ormeci, B., Hussain, A., Cheng, L., & Venkiteshwaran, K. (2023). Anaerobic–aerobic Treatment of Wastewater and Leachate: A Review of Process Integration, System Design, Performance and Associated Energy Revenue. *Journal of Environmental Management*, 327, 116898.
- Plaza, P. I., & Lambertucci, S. A. (2017). How are Garbage Dumps Impacting Vertebrate Demography, Health, and Conservation? *Global Ecology and Conservation*, 12, 9–20. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2017.08.002>
- Sanjaya, E. H., Amara, A., Pamungkas, Y. H., Wijaya, A. R., Santoso, A., Yulistyorini, A., Li, Y.-Y., Chen, H., & Din, M. F. M. (2023). The Effectiveness of Aerobic and Anaerobic Methods During Start-up in Biological Shrimp Pond Wastewater Treatment, *The Journal of Pure and Applied Chemistry Research*, 12(3), 128-136.
- Sano, D., Haas, C., & Rose, J. B. (2019). A QMRA Framework for Sanitation Treatment Decisions. Water and Sanitation for the 21st Century: Health and Microbiological Aspects of Excreta and Wastewater Management (Global Water Pathogen Project). <https://doi.org/10.14321/waterpathoges.3>.
- Situmorang, M. T. N. (2021). The Effect of Household Waste Management on Flood Prevention in Bekasi Regency. *Jurnal Ilmiah Teunuleh*, 2(1), 33–43. <https://doi.org/10.51612/teunuleh.v2i1.43>
- Zulfa, M. C., Akbar, A. S., & Azzat, N. N. (2022). Pengelolaan Sampah Organik dan Anorganik Dalam Upaya Pemberdayaan Santri di Pondok Pesantren Al-Mustaqim. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 9(2), 167–172.