

Application of Constructed Wetland Technology as a Greywater Treatment Solution in the School Environment

Penerapan Teknologi Lahan Basah Buatan (Constructed Wetland) sebagai Solusi Pengolahan Greywater di Lingkungan Sekolah

Annisa Ramadhianata^{1*}, Fitri Rahmadani², Muhammad Rizal Amin³, Elvi⁴

^{1,2,3,4} Universitas Muhammadiyah Palangkaraya, Palangkaraya, Indonesia

*surel: annisaramadhianata04@gmail.com

ABSTRACT

Greywater effluent problems in schools can cause pollution and health problems. This research focuses on evaluating how effective the artificial wetland system is as an appropriate solution in treating greywater at SMP Muhammadiyah Palangkaraya. The methodology applied included direct observation, interviews, and literature review. The findings showed that the system significantly reduced BOD, COD, and TSS levels, and provided social and educational benefits to the school community. The technology is suitable for small-scale implementation with affordable cost and easy maintenance.

Keywords:

constructed wetland ,
greywater ,
Appropriate Technology,
School,
Waste treatment

Received: February 1,
2025

Reviewed: February 7,
2025

Published: February 20,
2025

ABSTRAK

Permasalahan limbah *greywater* di sekolah dapat menimbulkan pencemaran dan masalah kesehatan. Penelitian ini berfokus pada mengevaluasi seberapa efektif sistem lahan basah buatan sebagai solusi yang tepat dalam mengolah *greywater* di SMP Muhammadiyah Palangkaraya. Metodologi yang diterapkan meliputi pengamatan langsung, wawancara, dan kajian pustaka. Temuan penelitian menunjukkan bahwa sistem ini berhasil mengurangi kadar *BOD*, *COD*, dan *TSS* secara signifikan, serta memberikan keuntungan sosial dan edukatif bagi komunitas sekolah. Teknologi ini sesuai untuk diterapkan dalam skala kecil dengan biaya yang terjangkau dan perawatan yang mudah.

Kata Kunci:

Lahan basah buatan,
Air limbah domestik non-kaku,
Teknologi tepat guna,
sekolah,
pengolahan limbah

Diterima: 1 Februari 2025

Direview: 7 Februari 2025

Dipublikasi: 20 Februari 2025



PENDAHULUAN

Greywater merupakan bagian dari air limbah domestik yang berasal dari kegiatan rumah tangga seperti mencuci tangan, mandi, mencuci pakaian, dan kegiatan kebersihan lainnya. Meskipun tidak mengandung kotoran manusia seperti *blackwater*, *greywater* tetap mengandung bahan pencemar organik, deterjen, dan mikroorganisme patogen yang berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak diolah dengan baik [1]. Di lingkungan sekolah, *greywater* dapat berasal dari kegiatan mencuci tangan siswa, penyiraman taman, dan kegiatan kebersihan. Jika *greywater* dibuang langsung ke lingkungan tanpa pengolahan, dapat menimbulkan bau tidak sedap, genangan, serta menjadi sarang penyakit, terutama di daerah dengan sanitasi terbatas [1].

SMP Muhammadiyah Palangkaraya merupakan salah satu sekolah yang belum memiliki sistem pengolahan limbah *greywater* yang memadai. Sekolah ini menghasilkan sekitar 1.200 liter *greywater* per hari dari berbagai aktivitas, dan seluruhnya dibuang langsung ke parit terbuka. Salah satu solusi yang tepat dan berkelanjutan adalah pemanfaatan teknologi lahan basah buatan (*constructed wetland*). Teknologi ini meniru proses alami dengan memanfaatkan tanaman air seperti *Salvinia rotundifolia* atau *Typha latifolia*, media filtrasi berupa pasir dan kerikil, serta aktivitas *mikroorganisme* untuk menguraikan polutan dalam air limbah [2]. Selain efektif menurunkan parameter pencemar seperti *BOD*, *COD*, dan *TSS* [3], teknologi ini juga ramah lingkungan, murah, dan mudah dalam perawatan [4]. Penerapan teknologi ini tidak hanya memberikan solusi teknis terhadap permasalahan limbah, tetapi juga bernilai edukatif karena dapat melibatkan siswa dalam proses perawatan dan pembelajaran lingkungan [5], [6]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas, faktor efisiensi, serta dampak sosial dan edukatif dari penerapan sistem *constructed wetland* di SMP Muhammadiyah Palangkaraya.

METODOLOGI

Prosedur Penelitian

1. Observasi kondisi eksisting *greywater* di sekolah.
2. Wawancara dengan guru dan petugas kebersihan.
3. Studi literatur terkait desain dan efektivitas *constructed wetland*.
4. Analisis kelayakan teknis dan sosial penerapan sistem *wetland*.
5. Perancangan sistem skala kecil dengan tipe aliran bawah permukaan (*subsurface flow*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efektivitas Sistem *Constructed Wetland*

Sekolah menghasilkan *greywater* sekitar 1.200 liter/hari yang saat ini dibuang ke parit terbuka. Penerapan *constructed wetland* dapat mengurangi pencemaran, menghilangkan bau, dan mencegah genangan. Studi sebelumnya menunjukkan sistem ini mampu menurunkan *BOD* hingga 72%, *COD* hingga 84%, dan *TSS* hingga 85% [3].



Gambar 1. Saluran pembuangan *greywater* langsung ke permukaan tanah di sisi gedung sekolah.

Faktor Penentu Efisiensi

Efisiensi tergantung pada jenis tanaman, media tanam, desain sistem, debit air, dan waktu tinggal. Pemanfaatan tanaman lokal seperti *Typha* dan *Salvinia* penting karena adaptif terhadap lingkungan dan efektif menyerap polutan [4]. Keterlibatan warga sekolah dalam pemeliharaan juga meningkatkan keberlanjutan sistem [5].



Gambar 2. Area belakang sekolah dengan lahan terbuka dan saluran pipa *greywater*.

Dampak Sosial dan Edukasi

Penerapan teknologi ini tidak hanya memberikan manfaat teknis tetapi juga mendukung edukasi lingkungan hidup bagi siswa. Sistem ini dapat dimanfaatkan sebagai alat belajar praktikum IPA atau program ekstrakurikuler, sekaligus membangun budaya peduli lingkungan di sekolah [6].

KESIMPULAN

Constructed wetland merupakan teknologi tepat guna yang efektif dan relevan untuk mengolah *greywater* di sekolah. Sistem ini efisien dalam menurunkan pencemar, mudah dirancang, serta melibatkan warga sekolah secara aktif. Implementasi teknologi ini tidak hanya meningkatkan kualitas lingkungan, tetapi juga kesadaran lingkungan siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak SMP Muhammadiyah Palangkaraya atas izin dan dukungan selama observasi lapangan. Terima kasih juga kepada dosen pembimbing atas arahan dalam penyusunan artikel ini.

REFERENSI

- [1] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, "Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik," Jakarta, 2016.
- [2] D. Salsabila et al., "Lahan Basah Buatan untuk Pengolahan Air Limbah Grey Water Menggunakan *Salvinia rotundifolia*," Jurnal Bhuwana, vol. 4, no. 1, pp. 60–74, 2024.
- [3] A. Hasan and S.C. Suprpti, "Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit dengan Metode Lahan Basah Buatan," Jurnal Kesehatan, vol. 12, no. 3, pp. 446–456, 2021.[4] L.A. Hendratta et al.,

"Pemanfaatan Lahan Basah Buatan untuk Mengurangi Degradasi Kualitas Air," Jurnal Teknik Sumber Daya Air, vol. 4, no. 2, pp. 58–70, 2024.

- [4] L.A. Hendratta et al., *"Pemanfaatan Lahan Basah Buatan untuk Mengurangi Degradasi Kualitas Air,"* Jurnal Teknik Sumber Daya Air, vol. 4, no. 2, pp. 58–70, 2024.
- [5] D.I. Hendrawan et al., *"Peran Serta Masyarakat dalam Penerapan Lahan Basah Buatan,"* Jurnal Gembira, vol. 2, no. 2, pp. 12–21, 2024.
- [6] D.I. Hendrawan et al., *"Peran Serta Masyarakat dalam Penerapan Lahan Basah Buatan,"* Jurnal Gembira, vol. 2, no. 2, pp. 12–21, 2024.