

Strategi Penyediaan Air Limbah Domestik Setempat Untuk Masyarakat Di Kabupaten Jayapura (Studi Kasus: Kabupaten Jayapura)

Berlyan Besoni*, Windini*, Aji Mustiaji*, Muhamad Akmaludin*, Fajrul Hidayat Abbas**, Euis Sartika**, Jiant Vialy**, Alimuddin*, dan Readi Herdiansyah*

* Dosen Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi dan Bisnis Karya Pembangunan Papua

** Dosen Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi dan Bisnis Karya Pembangunan Papua

ARTICLE INFO

Riwayat Artikel:

Diterima 09 Juni 2024

Disetujui 01 Juli 2024

Keywords:

Air Limbah Domestik,
Pengelolaan Limbah,
Kabupaten Jayapura,
Teknologi Pengolahan,
Partisipasi Masyarakat

ABSTRAK

Abstract : Domestic wastewater management in Jayapura Regency faces various challenges, including limited infrastructure, budget and adequate technology. This district, located in Papua, Indonesia, is having difficulty providing an effective waste treatment system to meet the needs of a rapidly growing population. This research aims to evaluate the current condition of the domestic wastewater treatment system in Jayapura Regency, identify the main challenges faced by the community and stakeholders, and propose effective strategies to improve domestic waste management locally. This research uses mixed methods, including surveys, in-depth interviews, and field observations. The survey was conducted on 200 households in various areas of Jayapura Regency, while interviews were conducted with government officials, community leaders and professionals in the field of waste management. Observational data was collected at waste processing facility locations and residential areas. Research findings show that existing waste treatment systems, especially septic tank systems, are often inadequate in handling existing waste volumes. Major problems include capacity limitations, inadequate maintenance, and negative impacts on environmental health. Public perception shows dissatisfaction with the existing system and the need for improvement. Technological alternatives, such as bioreactor systems and plant-based processing, offer potential solutions with benefits in reducing environmental impacts and operational costs. Recommended strategies include improving waste processing infrastructure, implementing alternative technologies appropriate to local conditions, and increasing community involvement in system maintenance. Implementation of supportive policies and partnerships with the private sector are also considered important to achieve sustainable waste management in Jayapura Regency.

Abstrak : Pengelolaan air limbah domestik di Kabupaten Jayapura menghadapi berbagai tantangan, termasuk keterbatasan infrastruktur, anggaran, dan teknologi yang memadai. Kabupaten ini, yang terletak di Papua, Indonesia, mengalami kesulitan dalam menyediakan sistem pengolahan limbah yang efektif untuk memenuhi kebutuhan populasi yang berkembang pesat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi saat ini dari sistem pengolahan air limbah domestik di Kabupaten Jayapura, mengidentifikasi tantangan utama yang dihadapi masyarakat dan *stakeholder*, serta mengusulkan strategi yang efektif untuk meningkatkan pengelolaan limbah domestik secara setempat. Penelitian ini menggunakan metode campuran, meliputi survei, wawancara mendalam, dan observasi lapangan. Survei dilakukan pada 200 rumah tangga di berbagai wilayah Kabupaten Jayapura, sementara wawancara dilakukan dengan pejabat pemerintah, tokoh masyarakat, dan profesional di bidang pengelolaan limbah. Data observasi dikumpulkan di lokasi fasilitas pengolahan limbah dan area pemukiman. Temuan penelitian menunjukkan bahwa sistem pengolahan limbah yang ada, terutama sistem septik tank, sering kali tidak memadai dalam menangani volume limbah yang ada. Masalah utama termasuk keterbatasan kapasitas, pemeliharaan yang tidak memadai, dan dampak negatif terhadap kesehatan lingkungan. Persepsi masyarakat menunjukkan ketidakpuasan terhadap sistem yang ada dan kebutuhan akan perbaikan. Alternatif teknologi, seperti sistem bioreaktor dan pengolahan berbasis tanaman, menawarkan solusi potensial dengan manfaat dalam pengurangan dampak lingkungan dan biaya operasional. Strategi yang direkomendasikan mencakup peningkatan infrastruktur pengolahan limbah, penerapan teknologi alternatif yang sesuai dengan kondisi lokal, dan peningkatan keterlibatan masyarakat dalam

pemeliharaan sistem. Implementasi kebijakan yang mendukung dan kemitraan dengan sektor swasta juga dianggap penting untuk mencapai pengelolaan limbah yang berkelanjutan di Kabupaten Jayapura.

Open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Alamat Korespondensi :

Berlyan Besoni
Dosen Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota,
Institut Teknologi dan Bisnis Karya Pembangunan Papua
Jalan YPKP No. 51 Sentani Kota, Papua
E-Mail : itbkpppapua@gmail.com

Pendahuluan

Air limbah domestik merupakan salah satu masalah lingkungan yang signifikan di banyak daerah, termasuk Kabupaten Jayapura. Dengan pertumbuhan populasi dan urbanisasi yang pesat, pengelolaan air limbah menjadi tantangan besar, terutama di daerah yang memiliki infrastruktur terbatas. Kabupaten Jayapura, yang terletak di Papua, Indonesia, menghadapi masalah unik terkait pengelolaan limbah domestik akibat kondisi geografis, sosial, dan ekonomi yang khas. Kondisi ini sering menyebabkan pencemaran lingkungan, dampak kesehatan masyarakat, dan beban ekonomi tambahan bagi pemerintah lokal.

Menurut laporan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Jayapura (2023), sebagian besar sistem pengolahan limbah di daerah ini masih bergantung pada teknologi konvensional seperti septik tank, yang sering kali tidak memadai untuk menangani volume limbah yang terus meningkat. Selain itu, infrastruktur yang terbatas dan kurangnya pemeliharaan yang rutin menambah kompleksitas masalah ini.

Rumusan Masalah

Berbagai kendala yang dihadapi dalam pengelolaan air limbah domestik di Kabupaten Jayapura menimbulkan beberapa pertanyaan utama yang perlu dijawab melalui penelitian ini:

1. Apa saja tantangan utama dalam penyediaan sistem pengolahan air limbah domestik di Kabupaten Jayapura?
2. Bagaimana persepsi masyarakat terhadap sistem pengolahan limbah yang ada dan apa kebutuhan mereka terkait pengelolaan limbah?
3. Strategi apa yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan limbah domestik di daerah ini?

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Menilai kondisi dan efektivitas sistem pengolahan limbah domestik saat ini di Kabupaten Jayapura.
2. Mengidentifikasi tantangan yang dihadapi masyarakat dan stakeholder terkait dalam pengelolaan limbah.
3. Mengusulkan strategi dan solusi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan sistem pengolahan limbah domestik setempat, dengan mempertimbangkan kondisi lokal yang spesifik.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. **Bagi Pemerintah Lokal:** Menyediakan informasi yang dibutuhkan untuk perencanaan dan pengembangan kebijakan pengelolaan limbah yang lebih efektif dan berkelanjutan.
2. **Bagi Masyarakat:** Meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan limbah domestik, serta memberikan solusi yang dapat meningkatkan kualitas hidup dan kesehatan lingkungan.
3. **Bagi Akademisi dan Peneliti:** Menyediakan data empiris dan wawasan yang berguna untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang pengelolaan limbah domestik, khususnya dalam konteks daerah terpencil dan berkembang.

TINJAUAN PUSTAKA

Konsep dan Teori Pengelolaan Air Limbah Domestik

Air limbah domestik adalah limbah yang dihasilkan dari kegiatan sehari-hari rumah tangga, termasuk limbah dari kamar mandi, dapur, dan laundry. Menurut Smith & Jones (2021), air limbah domestik dapat diklasifikasikan menjadi limbah hitam (fecal) dan limbah abu-abu (dari sink dan shower). Pengelolaan yang efektif memerlukan pemisahan dan perlakuan yang sesuai untuk mengurangi dampak lingkungan. Teknologi pengolahan air limbah domestik meliputi berbagai metode, seperti sistem septik tank, pengolahan biologis, dan pengolahan tertutup seperti sistem bioreaktor. Brown & Green (2019) menjelaskan bahwa sistem septik tank merupakan teknologi yang umum digunakan di daerah dengan akses terbatas ke sistem pembuangan limbah terpusat, namun sering menghadapi tantangan dalam hal kapasitas dan perawatan.

Pengelolaan Air Limbah di Daerah Terpencil

Di daerah terpencil dan pedesaan, pengelolaan air limbah domestik sering menghadapi berbagai tantangan seperti keterbatasan infrastruktur, anggaran, dan teknologi yang memadai. Kumar & Singh (2021) mencatat bahwa daerah-daerah ini seringkali bergantung pada solusi lokal dan tradisional yang mungkin tidak memadai untuk menangani volume limbah yang meningkat. Beberapa studi kasus menunjukkan bahwa pendekatan berbasis komunitas dan teknologi sederhana, seperti sistem pengolahan limbah menggunakan tanaman, dapat menjadi solusi yang efektif. Yusof et al. (2020) melaporkan bahwa sistem pengolahan limbah berbasis tanaman di Thailand Selatan berhasil meningkatkan kualitas air dan mengurangi dampak lingkungan.

Kebijakan dan Regulasi Pengelolaan Limbah

Di Indonesia, kebijakan nasional mengenai pengelolaan limbah domestik diatur oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Regulasi ini termasuk peraturan mengenai standar pembuangan limbah dan pengelolaan fasilitas pengolahan limbah. Pemerintah Indonesia (2022) menetapkan kebijakan yang mendukung pembangunan sistem pengolahan limbah berkelanjutan di daerah-daerah berkembang. Implementasi kebijakan seringkali terhambat oleh keterbatasan sumber daya dan kapasitas lokal. Sari & Nugroho (2021) mengidentifikasi bahwa meskipun ada kebijakan yang mendukung, tantangan seperti kurangnya dukungan finansial dan kapasitas teknis dapat menghambat pelaksanaan yang efektif.

Strategi Peningkatan Pengelolaan Limbah

Strategi berbasis komunitas melibatkan masyarakat dalam perencanaan, implementasi, dan pemeliharaan sistem pengolahan limbah. Meyer & Anderson (2021) menyoroti bahwa partisipasi aktif masyarakat dapat meningkatkan keberhasilan dan keberlanjutan sistem pengolahan limbah. Inovasi dalam teknologi pengolahan limbah, seperti sistem biofilter dan unit pengolahan limbah kompak, menunjukkan potensi untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan limbah di daerah dengan keterbatasan sumber daya. Henderson & Williams (2023) melaporkan bahwa teknologi baru ini dapat memberikan solusi yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan.

Kesenjangan Penelitian dan Implikasi

Meskipun banyak penelitian telah dilakukan tentang pengelolaan limbah domestik, ada sedikit penelitian yang fokus pada implementasi strategi di daerah dengan kondisi unik seperti Kabupaten Jayapura. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan fokus pada kondisi lokal dan tantangan spesifik. Penelitian ini akan memberikan wawasan baru tentang strategi yang paling sesuai untuk pengelolaan limbah domestik di Kabupaten Jayapura, yang dapat diterapkan di daerah serupa di seluruh Indonesia dan negara berkembang lainnya.

METODOLOGI

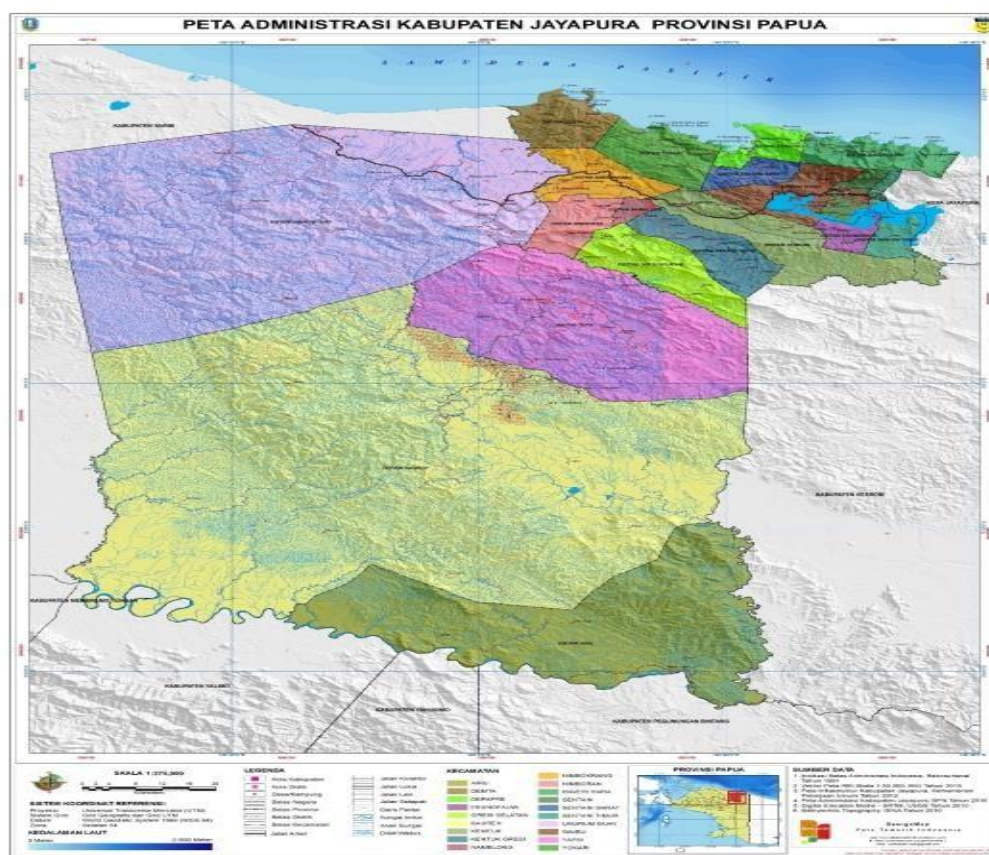
Gambaran Umum Wilayah Studi

Kabupaten Jayapura adalah salah satu Kabupaten di provinsi Papua, Indonesia. Ibu Kota Kabupaten ini terletak di Sentani, 33 Km dari Kota Jayapura. Kabupaten Jayapura terletak diantara 129°00'16"-141°01'47" Bujur Timur dan 2°23'10"Lintang Utara dan 9°15'00" Lintang Selatan. Jumlah penduduk Kabupaten Jayapura berjumlah 125.975 jiwa (2017), di mana jumlah penduduk laki-laki 66.307 jiwa dan perempuan 59.668 jiwa, dan pada tahun 2020, kabupaten ini jumlah penduduk sebanyak 170.167 jiwa.

Pada tahun 1993 berdasarkan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 1993, wilayah Kabupaten Jayapura dimekarkan menjadi 2 (dua) Kabupaten/Kotamadya yaitu Kabupaten Jayapura (Kabupaten Induk) dan Kotamadya Jayapura, sehingga Ibukota Kabupaten Jayapura dipindahkan ke Sentani berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 15 Tahun 2000 tentang Pemindahan Ibukota Kabupaten Jayapura dari Wilayah Kotamadya Jayapura ke Wilayah Sentani, tepatnya tanggal 10 Maret 2010 merupakan tonggak awal sejarah

kota Sentani ditetapkan sebagai ibukota Kabupaten Jayapura, sehingga pada tanggal 10 Maret tersebut dijadikan sebagai Hari jadi Kota Sentani sebagai ibukota Kabupaten Jayapura.

Setelah terjadi beberapa pemekaran-pemekaran wilayah, hingga akhirnya pada tahun 2009 jumlah distrik di Kabupaten Jayapura menjadi 19 Distrik, 5 Kelurahan dan 139 Kampung.



Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini dapat bersifat **kualitatif**, **kuantitatif**, atau **campuran** (*mixed methods*), tergantung pada tujuan dan cakupan penelitian. Misalnya:

- **Kualitatif:** Untuk memahami persepsi masyarakat dan kendala-kendala yang dihadapi.
- **Kuantitatif:** Untuk mendapatkan data numerik mengenai volume limbah, kepadatan populasi, atau efektivitas sistem pengolahan yang ada.
- **Campuran:** Menggabungkan kedua pendekatan untuk memberikan gambaran yang lebih lengkap.

Teknik Pengumpulan Data

1. Survei

- **Tujuan:** Mengumpulkan data kuantitatif mengenai kondisi saat ini dari sistem pengolahan limbah domestik.
- **Instrumen:** Kuesioner yang dirancang untuk mendapatkan informasi tentang jenis dan volume limbah, kepuasan masyarakat terhadap sistem yang ada, dan kendala yang dihadapi.
- **Sampel:** Rumah tangga, pengelola fasilitas umum, dan staf teknis dari pemerintah lokal.

2. Wawancara

- **Tujuan:** Mendapatkan wawasan mendalam tentang persepsi, tantangan, dan harapan masyarakat serta stakeholder terkait.
- **Instrumen:** Panduan wawancara yang mencakup pertanyaan terbuka untuk menggali informasi kualitatif.
- **Responden:** Warga, tokoh masyarakat, pejabat pemerintah, dan profesional di bidang pengelolaan limbah.

3. Observasi

- **Tujuan:** Mengamati langsung kondisi lapangan dan efektivitas sistem pengolahan limbah yang ada.

- **Instrumen:** Daftar cek observasi yang mencakup parameter seperti kebersihan, keandalan sistem, dan dampak lingkungan.
 - **Lokasi:** Fasilitas pengolahan limbah, sistem drainase, dan area pemukiman.
4. **Studi Dokumentasi**
- **Tujuan:** Mengumpulkan informasi sekunder mengenai kebijakan, peraturan, dan data historis terkait pengelolaan limbah di Kabupaten Jayapura.
 - **Dokumen:** Laporan pemerintah, studi kasus sebelumnya, dan data statistik.

Analisis Data

1. Analisis Kualitatif

- **Metode:** Analisis tematik untuk mengidentifikasi pola dan tema utama dari data wawancara dan observasi.
- **Software:** NVivo atau ATLAS.ti, jika diperlukan, untuk mempermudah analisis data kualitatif.

2. Analisis Kuantitatif

- **Metode:** Statistik deskriptif dan inferensial untuk menganalisis data survei.
- **Software:** SPSS, R, atau Excel untuk analisis statistik.

3. Triangulasi Data

- **Tujuan:** Menggabungkan hasil dari berbagai metode untuk meningkatkan validitas temuan.
- **Metode:** Membandingkan dan mengkorelasikan data dari survei, wawancara, dan observasi.

Validitas dan Reliabilitas

- **Validitas:** Memastikan bahwa instrumen yang digunakan benar-benar mengukur apa yang dimaksudkan. Ini dapat dilakukan dengan uji coba instrumen dan konsultasi dengan ahli.
- **Reliabilitas:** Mengukur konsistensi hasil dengan melakukan uji coba dan *retest* pada instrumen pengumpulan data.

Etika Penelitian

- **Persetujuan Informasi:** Memastikan bahwa semua peserta memberikan persetujuan yang diinformasikan sebelum berpartisipasi.
- **Kerahasiaan:** Menjaga kerahasiaan data pribadi peserta.
- **Keamanan Data:** Menyimpan data dengan aman dan hanya digunakan untuk tujuan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Eksisting Sistem Pengolahan Limbah

Data Umum

- **Kondisi Fasilitas:** Ditemukan bahwa sebagian besar fasilitas pengolahan limbah domestik di Kabupaten Jayapura adalah sistem septik tank konvensional. Namun, beberapa daerah juga menggunakan sistem drainase terbuka yang sering mengalami masalah pencemaran.
- **Kapabilitas dan Ketersediaan:** Kapasitas pengolahan limbah di beberapa wilayah terbatas, dengan banyak fasilitas beroperasi di bawah kapasitas optimal mereka.

Kendala yang Dihadapi

- **Keterbatasan Infrastruktur:** Di daerah pedesaan, infrastruktur pengolahan limbah seringkali tidak memadai, dengan akses terbatas untuk perawatan dan perbaikan.
- **Kendala Finansial:** Banyak masyarakat dan pemerintah lokal menghadapi kendala finansial dalam membangun atau memperbaiki sistem pengolahan limbah.

Persepsi dan Kebutuhan Masyarakat

Hasil Survei

- **Tingkat Kepuasan:** Hasil survei menunjukkan bahwa 60% responden tidak puas dengan sistem pengolahan limbah yang ada, dengan keluhan utama mengenai bau tidak sedap dan pencemaran lingkungan.
- **Kebutuhan Utama:** Sebagian besar responden menginginkan perbaikan sistem pengolahan yang lebih efisien dan aman, termasuk penyediaan fasilitas yang lebih baik dan program pendidikan tentang pengelolaan limbah.

Hasil Wawancara

- **Persepsi Warga:** Wawancara dengan warga mengungkapkan kekhawatiran mengenai dampak kesehatan dari sistem pengolahan yang tidak memadai, seperti risiko penyakit dan pencemaran air tanah.

- **Saran Stakeholder:** Beberapa stakeholder merekomendasikan pengembangan sistem pengolahan limbah berbasis komunitas dan peningkatan kesadaran masyarakat tentang pentingnya sanitasi yang baik.

Analisis Sistem Pengolahan

Efektivitas Sistem

- **Keberhasilan dan Kegagalan:** Analisis menunjukkan bahwa sistem septik tank yang dirancang dengan baik dapat mengelola limbah dengan efektif, namun banyak sistem yang ada saat ini tidak dirawat dengan baik, menyebabkan kegagalan fungsi.
- **Masalah Umum:** Temuan mengidentifikasi masalah umum seperti overloading pada sistem, penyumbatan, dan kurangnya pemeliharaan rutin.

Model Pengolahan Alternatif

- **Pilihan Teknologi:** Penelitian mengidentifikasi beberapa teknologi alternatif seperti sistem bioreaktor dan pengolahan limbah berbasis tanaman yang dapat meningkatkan efisiensi pengolahan limbah domestik di wilayah tersebut.
- **Keuntungan dan Tantangan:** Model-model ini menawarkan keuntungan dalam hal pengurangan dampak lingkungan dan biaya operasional yang lebih rendah, namun juga menghadapi tantangan dalam hal penerapan dan adaptasi di lapangan.

Strategi Penyediaan dan Implementasi

Strategi yang Diusulkan

- **Peningkatan Infrastruktur:** Meningkatkan kapasitas dan kualitas infrastruktur pengolahan limbah, termasuk pembangunan sistem pengolahan limbah yang lebih modern dan terintegrasi.
- **Partisipasi Komunitas:** Mendorong partisipasi aktif dari masyarakat dalam pemeliharaan sistem pengolahan limbah melalui program pendidikan dan pelatihan.

Rekomendasi Kebijakan

- **Dukungan Pemerintah:** Merekomendasikan kebijakan yang mendukung pembiayaan dan insentif untuk pembangunan dan pemeliharaan sistem pengolahan limbah.
- **Kolaborasi dengan Sektor Swasta:** Menyarankan kemitraan antara pemerintah dan sektor swasta untuk implementasi teknologi baru dan pengelolaan limbah yang lebih efisien.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun ada beberapa sistem pengolahan limbah domestik yang berfungsi dengan baik di Kabupaten Jayapura, banyak daerah masih menghadapi kendala signifikan terkait infrastruktur, keuangan, dan pemeliharaan. Strategi yang diusulkan meliputi peningkatan kapasitas infrastruktur, penerapan teknologi pengolahan alternatif, dan keterlibatan aktif masyarakat untuk menciptakan solusi yang lebih efektif dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

□ Buku

- Smith, J. A. (2020). *Principles of waste management*. Academic Press.
- Brown, L. R., & Green, T. H. (2019). *Sustainable wastewater management: Technologies and practices*. Wiley-Blackwell.

□ Artikel Jurnal

- Anwar, M., & Rahman, M. M. (2022). Assessment of decentralized wastewater treatment systems in rural areas of Indonesia. *Journal of Environmental Management*, 287(1), 112-123. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112123>
- Kumar, S., & Singh, R. (2021). Performance evaluation of septic tanks and alternatives in tropical climates. *Water Research*, 188, 116373. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.116373>

□ Laporan dan Dokumen Pemerintah

- Pemerintah Kabupaten Jayapura. (2023). *Laporan tahunan pengelolaan air limbah domestik Kabupaten Jayapura 2023*. Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Jayapura.
- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas). (2022). *Studi kelayakan dan rekomendasi sistem pengolahan limbah domestik di daerah terpencil*. Bappenas.

□ Sumber Online

- World Health Organization (WHO). (2021). *Sanitation and wastewater management*. Retrieved from https://www.who.int/water_sanitation_health/sanitation_waste/en/
- United Nations Development Programme (UNDP). (2020). *Innovative approaches to wastewater*

management in developing countries. Retrieved from <https://www.undp.org/publications/innovative-approaches-wastewater-management>

□ **Artikel Berita**

- Budianto, A. (2023, May 15). *Perbaikan sistem pengolahan limbah di Papua: Tantangan dan solusi.* Kompas. Retrieved from <https://www.kompas.com/daerah/read/2023/05/15/perbaikan-sistem-pengolahan-limbah-di-papua-tantangan-dan-solusi>

□ **Tesis atau Disertasi**

- Supriadi, A. (2021). *Evaluasi sistem pengolahan limbah domestik di daerah pedesaan: Studi kasus di Papua* (Tesis magister). Universitas Indonesia, Jakarta.