

Analisis Pengelolaan Air Limbah Domestik Berbasis Instalasi Pengelolaan Air Limbah (IPAL) Kota Batam

M Faiz Salekhan Aqilla, Teuku Afrizal

**Program Studi S1 Administrasi Publik
Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Diponegoro
Jalan Prof. Soedarto, S. H., Tembalang, Kota Semarang, Kotak Pos 1269
Telepon (024) 7465407, Faksimile (024) 7465405
Laman: www.fisip.undip.ac.id
Email: fisip@undip.ac.id**

ABSTRACT

Water pollution caused by domestic wastewater discharge has become an increasingly complex environmental problem, particularly in urban areas experiencing rapid population growth and development activities. Batam City, as an industrial and trade hub, faces increasing volumes of domestic wastewater that may potentially degrade water quality if not properly managed. Therefore, an integrated domestic wastewater management system through a Wastewater Treatment Plant (WWTP) is required. This study aims to analyze domestic wastewater management based on WWTP in Batam City and to identify the driving and inhibiting factors affecting its management process. This research employs a descriptive qualitative approach, with data collected through interviews, observations, and documentation. The analysis applies the POAC management theory (Planning, Organizing, Actuating, Controlling) to examine the management process of domestic wastewater, and the PRECEDE-PROCEED model to identify the driving and inhibiting factors influencing the management system. The results show that domestic wastewater management based on WWTP in Batam City has been supported by planning and institutional involvement from the local government and the Batam Indonesia Free Zone Authority (BP Batam). However, several challenges remain, including limited WWTP service coverage, low household connection to the centralized wastewater system, and limited coordination among institutions in monitoring wastewater management. In addition, community awareness, infrastructure availability, and regulatory support are factors influencing the management process of domestic wastewater in Batam City. This study indicates that domestic wastewater management based on WWTP in Batam City still faces various challenges in planning, organizing, actuating, and controlling aspects. Therefore, strengthening institutional coordination, expanding WWTP service coverage, and increasing public awareness are necessary to support sustainable urban environmental quality.

Keywords: *Management, Domestic Wastewater, WWTP, Environmental Management, POAC.*

ABSTRAK

Pencemaran air akibat pembuangan air limbah domestik menjadi permasalahan lingkungan yang semakin kompleks, khususnya di wilayah perkotaan yang mengalami pertumbuhan penduduk dan aktivitas pembangunan yang pesat. Kota Batam sebagai kawasan industri dan perdagangan mengalami peningkatan volume air limbah domestik yang berpotensi menurunkan kualitas lingkungan perairan apabila tidak dikelola secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan air limbah domestik yang terintegrasi melalui sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengelolaan air limbah domestik berbasis IPAL di Kota Batam serta mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi pendorong dan penghambat dalam pengelolaannya. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi. Analisis dilakukan menggunakan teori manajemen POAC (Planning, Organizing, Actuating, Controlling) untuk melihat proses pengelolaan air limbah domestik, serta model PRECEDE-PROCEED untuk mengidentifikasi faktor pendorong dan penghambat dalam pengelolaannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan air limbah domestik berbasis IPAL di Kota Batam telah memiliki perencanaan dan dukungan kelembagaan yang melibatkan pemerintah daerah dan Badan Pengusahaan Batam. Namun, dalam pelaksanaannya masih terdapat beberapa kendala seperti keterbatasan cakupan jaringan layanan IPAL, rendahnya keterhubungan sambungan rumah ke sistem pengolahan terpusat, serta keterbatasan koordinasi antarinstansi dalam pengawasan pengelolaan limbah. Selain itu, faktor kesadaran masyarakat, ketersediaan infrastruktur, dan dukungan kebijakan menjadi aspek yang mempengaruhi proses pengelolaan air limbah domestik di Kota Batam. Penelitian ini menunjukkan bahwa pengelolaan air limbah domestik berbasis IPAL di Kota Batam masih menghadapi berbagai tantangan dalam aspek perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian. Oleh karena itu, diperlukan penguatan koordinasi kelembagaan, peningkatan cakupan layanan IPAL, serta peningkatan kesadaran masyarakat dalam pengelolaan air limbah domestik guna mendukung keberlanjutan kualitas lingkungan perkotaan.

Kata kunci: Pengelolaan, Air Limbah Domestik, IPAL, Manajemen Lingkungan, POAC.

PENDAHULUAN.

Pencemaran air di Indonesia telah mencapai tingkat yang mengkhawatirkan, terutama akibat kombinasi limbah industri dan limbah domestik yang dibuang ke sungai dan laut tanpa pengolahan memadai, sehingga menurunkan kualitas ekosistem perairan dan mengancam kesehatan masyarakat yang bergantung pada sumber daya air tersebut (Suwargana, 2020; Susanto & Pratiwi, 2023). Air limbah domestik yang berasal dari aktivitas rumah tangga seperti mandi, mencuci, dapur, dan kakus mengandung bahan organik, minyak dan lemak, serta mikroorganisme patogen yang dapat memicu penyakit diare, kolera, hingga Hepatitis A, sementara pemahaman dan kesadaran masyarakat tentang pengelolaan limbah yang baik masih rendah.

Tabel 1. Kategori Kualitas Air menurut Peraturan Kementerian Lingkungan dan Kehutanan No 25 Tahun 2025.

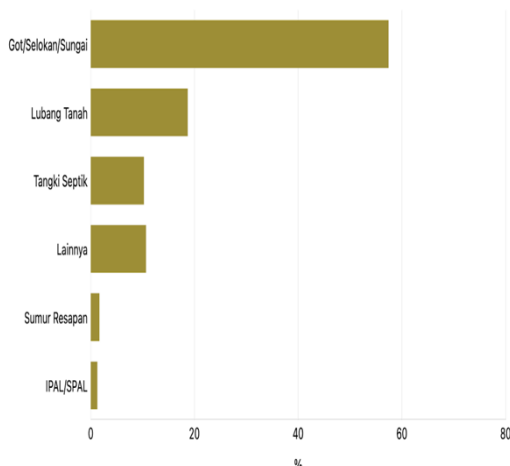
Kelas Air	Peruntukan Utama	Contoh Pemanfaatan
I	Air baku untuk air minum dan peruntukan lain yang mensyaratkan mutu sama	Air minum, industri makanan/minuman, kolam renang
II	Kegiatan rekreasi air, budidaya ikan air tawar, peternakan, serta untuk	Wisata air, tambak ikan, sawah, kebun

	irigasi tanaman	
III	Untuk budidaya ikan air tawar, peternakan, dan irigasi tanaman (mutu lebih rendah dari kelas II)	Kolam ikan, irigasi pertanian
IV	Digunakan untuk mengairi tanaman (mutu paling rendah)	Irigasi lahan pertanian, perkebunan besar

Pengelolaan air limbah domestik di Indonesia masih didominasi sistem on-site seperti septic tank yang sering tidak memenuhi standar teknis SNI 2398:2017, antara lain kewajiban jarak minimal 10 meter dari sumber air bersih dan posisi lebih tinggi dari muka air tanah. Kualitas konstruksi yang buruk, jarak yang tidak aman, dan kondisi tanah berpori membuat bakteri patogen seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella* berpotensi bergerak melalui tanah hingga beberapa meter, terutama di wilayah tanah berpasir dan muka air tanah dangkal (Muhammad Sonny Abfertiawan et al., 2019). Data Kementerian PUPR menunjukkan hanya sekitar 8,5% rumah tangga yang terhubung ke sistem pengolahan air limbah terpusat (SPAL-T) atau sistem setempat (SPAL-S) yang memenuhi standar, sedangkan lebih dari 90% rumah tangga masih membuang air limbah langsung ke

saluran terbuka, sungai, atau tanah (Kementerian PUPR, 2023).

Tabel 2. Tempat Pembuangan Air Limbah Domestik Perkotaan dan Pedesaan di Indonesia Tahun 2020-2024



Sumber : [Databoks.katadata.co.id](https://databoks.katadata.co.id)

Dari gambar tersebut, terlihat bahwa mayoritas masyarakat masih membuang air limbah domestik ke got, selokan, atau sungai dengan proporsi sekitar 58%, yang mengindikasikan minimnya penggunaan sistem pengolahan air limbah yang memadai dan berimplikasi langsung pada pencemaran sumber air. Penggunaan lubang tanah oleh sekitar 18% rumah tangga juga berpotensi mengkontaminasi air tanah karena kurangnya pengolahan limbah yang tepat. Penggunaan tangki septik dan metode lain masing-masing hanya mencapai sekitar 10%, yang meski lebih baik, masih rentan menimbulkan pencemaran jika pengelolaannya kurang optimal.

Kota Batam merupakan salah satu kawasan strategis nasional yang berfungsi sebagai pusat industri, perdagangan, dan

jasa baik di tingkat nasional maupun internasional. Kedekatannya dengan Singapura dan Malaysia menjadikan Batam sebagai kawasan ekonomi khusus yang pertumbuhannya sangat pesat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Batam (2024), laju pertumbuhan ekonomi Batam pada tahun 2023 mencapai sekitar 7–8%, melampaui rata-rata pertumbuhan ekonomi nasional. Pertumbuhan tersebut ditopang oleh sektor industri manufaktur, logistik, pariwisata, serta peningkatan investasi asing.

Gambar 1. Pertumbuhan Ekonomi di kota Batam 2020-2023



Sumber : [Mediacentre.batam.co.id](https://mediacentre.batam.co.id)

Seiring dengan peningkatan ekonomi, jumlah penduduk Batam juga meningkat pesat. Pada tahun 2024, penduduk Batam diperkirakan telah melebihi 1,2 juta jiwa, dengan laju pertumbuhan yang tergolong tinggi dibandingkan kota lain di Provinsi Kepulauan Riau. Pertambahan ini sebagian besar disebabkan oleh arus urbanisasi dari berbagai daerah di Indonesia, bukan semata-mata karena angka kelahiran. Fenomena urbanisasi di Batam muncul karena kota ini dianggap memiliki peluang kerja yang luas, terutama di sektor industri dan jasa. Keberadaan kawasan industri, tingkat upah yang menarik, serta status Batam sebagai

kawasan perdagangan bebas menjadi faktor utama yang memikat tenaga kerja usia produktif untuk bermigrasi. Pertumbuhan penduduk yang cepat belum sepenuhnya diimbangi dengan ketersediaan infrastruktur dasar yang memadai, khususnya pada sektor air bersih dan sanitasi.

Tabel 3. Estimasi Timbunan Debit Air Limbah di Kota Batam 2022 dan 2023

No	Kategori Pengguna	2022 (m ³ /hari)	2022 (liter/detik)	2023 (m ³ /hari)	2023 (liter/detik)
1	Domestik	157.690	1.825	162.508	1.881
2	Industri	16.356	190	15.896	184
3	Komersil	34.368	398	37.458	434
	Total	208.415	2.412	215.862	2.498

Sumber :SPAM BP Batam 2024

Berdasarkan Tabel Debit Air Limbah Menurut Kategori Pengguna Tahun 2022–2023, dapat diketahui bahwa debit air limbah terbesar berasal dari kategori domestik. Pada tahun 2022, debit air limbah domestik tercatat sebesar 157.690 m³/hari atau setara dengan 1.825 liter/detik, dan mengalami peningkatan pada tahun 2023 menjadi 162.508 m³/hari atau 1.881 liter/detik. Peningkatan ini menunjukkan adanya pertumbuhan aktivitas rumah tangga yang berkontribusi terhadap volume air limbah, seiring dengan penambahan penduduk dan intensitas penggunaan air bersih mengakibatkan pencemaran air limbah domestik di Batam telah mencapai tingkat yang mengkhawatirkan.

Badan Pengusahaan Batam (BP Batam) telah menerapkan solusi strategis untuk mengatasi permasalahan air limbah domestik melalui pembangunan dan

pengoperasian Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Proyek ini menjadi bagian inti dari upaya pengelolaan lingkungan dan peningkatan sanitasi di Batam, yang terus menghadapi tekanan akibat pertumbuhan penduduk dan aktivitas industri. IPAL dirancang untuk mengolah air limbah domestik secara efektif, menghasilkan air bersih yang dapat dimanfaatkan kembali, serta meminimalkan pencemaran lingkungan. Peran sentral BP Batam dalam pengembangan infrastruktur ini menunjukkan komitmen kuat terhadap keberlanjutan lingkungan dan kualitas hidup masyarakat.

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) domestik di Kota Batam mulai dibangun sekitar tahun 2017, ketika kawasan Bengkong Sadai ditetapkan sebagai lokasi utama fasilitas pengolahan limbah yang akan menerima aliran limbah dari Batam Center. Di atas lahan yang berpagar dan sedikit terpisah dari permukiman, bangunan-bangunan utilitas berwarna netral, deretan bak pengolahan, serta jaringan pipa bawah tanah disusun membentuk sebuah kompleks teknis yang terus beroperasi untuk menjaga kualitas lingkungan kota. Seiring berjalannya waktu, proyek ini mengalami percepatan kembali dengan target penyelesaian penuh pada periode 2024–2025, menjadikannya salah satu proyek sanitasi strategis yang mendapat perhatian khusus dari pemerintah daerah dan pengelola kawasan.

Keterlambatan penyelesaian proyek ini menimbulkan implikasi finansial yang signifikan. Sejak berakhirnya masa tenggang pinjaman pada tahun 2022, pemerintah pusat melalui APBN telah mulai menanggung pembayaran pokok dan bunga pinjaman, sementara manfaat IPAL bagi masyarakat belum dirasakan secara luas. Kondisi ini memunculkan kritik terhadap efektivitas proyek, mengingat beban fiskal telah berjalan tanpa diimbangi dengan capaian pelayanan yang optimal bagi publik. (BatamNews.2022)

Permasalahan IPAL Batam juga diperparah oleh lemahnya pengawasan dan penegakan pengelolaan air limbah domestik. Hingga saat ini, pengelolaan air limbah terpusat baru menjangkau Kecamatan Batam Kota, sedangkan wilayah lainnya masih mengandalkan septic tank. Keterbatasan sumber daya manusia, minimnya fasilitas pengawasan, serta koordinasi antarinstansi yang belum optimal menyebabkan pengelolaan air limbah belum berjalan secara terpadu. Selain itu, sektor industri dan komersial juga memerlukan pengawasan yang lebih ketat agar mematuhi ketentuan pengelolaan limbah sesuai peraturan yang berlaku (Sari & Lodan, 2024).

KAJIAN TEORI

Manajemen (Teori POAC)

Manajemen dimaknai sebagai suatu proses yang meliputi perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan

pengendalian yang dilakukan untuk mencapai tujuan dengan memanfaatkan sumber daya. Penelitian ini menggunakan **teori fungsi menurut George R. Terry (1960)** yang menjelaskan bahwa fungsi manajemen terdiri dari

1. Perencanaan (Planning): Proses penetapan tujuan dan penyusunan langkah-langkah strategis.
2. Pengorganisasian (Organizing): Proses pengelompokan sumber daya berdasarkan keahlian dan tugas yang direncanakan.
3. Pelaksanaan (Actuating): Implementasi rencana kerja agar berjalan sesuai tujuan.
4. Pengawasan (Monitoring): Proses penilaian terhadap pelaksanaan pengelolaan air limbah domestik.

Faktor Pendorong dan Penghambat dengan konsep PRECEDE-PROCEED

Model PRECEDE-PROCEED digunakan dalam penelitian ini untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku dan lingkungan dalam pengelolaan air limbah domestik. Model ini membagi faktor-faktor tersebut menjadi beberapa kategori utama:

1. Faktor Pendorong (*Reinforcing Factors*): Merupakan elemen-elemen yang memperkuat jalannya program, seperti dukungan kelembagaan dari BP Batam dan DLH serta potensi dukungan pendanaan internasional.
2. Faktor Penghambat (*Inhibiting Factors*): Merupakan kendala yang muncul dari

aspek teknis maupun sosial, seperti rendahnya kesadaran kolektif untuk berpindah ke sistem terpusat dan koordinasi antar lembaga yang lambat

Hasil dan Pembahasan

Analisis Fungsi POAC (Manajemen)

Secara umum, manajemen IPAL di Batam menunjukkan kesenjangan antara kesiapan teknis-administratif dengan realitas sosial di lapangan.

1. **Planning (Perencanaan):** Perencanaan sudah kuat secara teknis dan mengacu pada RTRW. Namun, sifatnya masih *top-down* karena masyarakat hanya menerima informasi tanpa dilibatkan aktif dalam perumusan kebijakan.
2. **Organizing (Pengorganisasian):** Struktur internal antar lembaga (BP Batam, DLH, kontraktor) sudah jelas dan formal. Namun, saluran komunikasi ke masyarakat masih lemah, sehingga warga bingung melapor jika ada kendala teknis.
3. **Actuating (Pelaksanaan):** Pembangunan fisik berjalan sesuai masterplan, tetapi pemanfaatannya belum optimal. Masih banyak warga yang mengandalkan *septic tank* karena jaringan belum berfungsi penuh di beberapa wilayah.
4. **Controlling (Pengendalian):** Pengawasan kualitas air hasil olahan (efluen) sudah memenuhi baku mutu. Meski begitu, pengendalian bersifat reaktif dan administratif; belum ada sanksi tegas

yang memberikan efek jera bagi pelanggar.

Faktor Pendorong dan Penghambat dengan konsep PRECEDE-PROCEED

Faktor pendorong merupakan elemen-elemen yang memperkuat jalannya program dari tahap perencanaan hingga pengawasan. Berikut adalah poin-poin utamanya:

1. **Pemahaman Tujuan Kebijakan:** Masyarakat menilai pembangunan IPAL memiliki arah yang jelas untuk sentralisasi pengelolaan air limbah domestik dan pelestarian air baku di Kota Batam.
2. **Kesiapan Teknis dan Kualitas Efluen:** Infrastruktur IPAL telah dibangun sesuai perencanaan, dan kualitas air olahan (efluen) yang dihasilkan sudah memenuhi baku mutu lingkungan.
3. **Keberlanjutan Melalui Pengelolaan Lumpur:** Adanya mekanisme pengolahan lumpur hasil IPAL menjadi pupuk melalui proses pengomposan menunjukkan orientasi pada efisiensi dan kelestarian lingkungan.
4. **Dukungan Kelembagaan dan Finansial:** Keterlibatan lembaga pengelola seperti BP Batam dan DLH, serta adanya potensi dukungan pendanaan internasional (seperti dari Korea Selatan), menjadi kekuatan

pendukung dalam implementasi sistem.

Faktor penghambat merupakan kendala teknis maupun sosial yang menghambat optimalisasi sistem. Analisis menunjukkan faktor ini masih lebih dominan di lapangan:

1. Rendahnya Kesadaran Kolektif: Masyarakat masih menganggap pengelolaan limbah domestik sebagai urusan privat rumah tangga, bukan persoalan kolektif yang berdampak luas bagi kota.
2. Ketidaksiapan Sosial dan Perubahan Perilaku: Peralihan dari sistem individual (septic tank) ke sistem terpusat menuntut perubahan kebiasaan yang belum sepenuhnya dipahami atau diterima oleh masyarakat.
3. Cakupan Layanan yang Belum Merata: Masih ada wilayah yang belum terjangkau jaringan IPAL sehingga masyarakat tetap mengandalkan septic tank, yang berarti manfaat sistem belum dirasakan menyeluruh.
4. Lemahnya Pengawasan dan Penegakan Aturan: Pengendalian yang bersifat administratif dan persuasif tanpa sanksi tegas gagal memberikan efek jera terhadap praktik pembuangan limbah sembarangan.
5. Kesenjangan Informasi: Adanya perbedaan antara informasi saat sosialisasi dengan realitas di lapangan menimbulkan kebingungan dan menurunkan kepercayaan masyarakat terhadap kebijakan.
6. Keterbatasan Koordinasi dan Respon: Koordinasi antar-instansi yang belum optimal dalam menindaklanjuti keluhan teknis menyebabkan masyarakat cenderung pasif.

Kesimpulan

1. Kinerja operasional IPAL di kota Batam saat ini masih menghadapi tantangan besar dalam mengimbangi pesatnya pertumbuhan penduduk dan ekonomi. Ketidakmampuan sistem infrastruktur eksisting mengakibatkan limbah domestik mencemari ekosistem vital waduk hilir penyedia air dan hal ini juga didorong dengan pengelolaan yang ada saat ini belum sepenuhnya memenuhi standar pemenuhan kualitas air yang ditetapkan pemerintah.
2. Keberhasilan manajemen pengelolaan air limbah sangat dipengaruhi oleh faktor determinan. Namun, Hambatan signifikan ditemukan pada Rendahnya kesadaran kolektif untuk berpindah ke sistem terpusat, Koordinasi antar lembaga yang lambat dan Kapasitas IPAL dan jaringan perpipaan yang belum merata disamping itu, potensi keberhasilan sangat terbuka melalui optimalisasi koordinasi lintas sektor

serta adanya sosialisasi untuk menumbuhkan kesadaran masyarakat terhadap dampak pencemaran air limbah domestik terhadap lingkungan dan juga potensi dukungan pendanaan *international* (seperti dari korea) dapat dikelola dengan baik.

Saran

1. Penguatan Edukasi dan Pelibatan Masyarakat oleh BP Batam dan instansi terkait perlu meningkatkan sosialisasi dan edukasi secara berkelanjutan mengenai pentingnya pengelolaan air limbah domestik, khususnya terkait dampak terhadap kesehatan dan kualitas sumber air. Selain itu, masyarakat perlu dilibatkan secara aktif sejak tahap perencanaan hingga evaluasi program IPAL agar tercipta rasa memiliki (*sense of ownership*) dan dukungan sosial yang lebih kuat terhadap keberhasilan program.
2. Percepatan dan Pemerataan Infrastruktur Sambungan Rumah Pengembangan sambungan rumah harus dipercepat dan diperluas agar kapasitas IPAL yang telah dibangun dapat dimanfaatkan secara optimal. Pemerataan jaringan menjadi kunci agar sistem pengelolaan terpusat benar-benar berfungsi dan mampu menurunkan beban pencemaran lingkungan secara signifikan.
3. Penguatan Koordinasi dan Integrasi

Pengelolaan Lingkungan Koordinasi antarinstansi perlu diperkuat melalui jalur komunikasi yang jelas dan mudah diakses masyarakat. Selain itu, pengelolaan limbah cair perlu diintegrasikan dengan pengendalian sampah dan pengelolaan drainase untuk mencegah pencemaran berulang serta meningkatkan efektivitas perbaikan kualitas lingkungan.

4. Penguatan Pengawasan dan Keberlanjutan Operasional IPAL. Pemerintah perlu meningkatkan pengawasan lapangan serta menegakkan hukum secara tegas dan konsisten terhadap pelanggaran pembuangan limbah. Di sisi lain, keberlanjutan operasional IPAL harus dijamin melalui dukungan pembiayaan yang memadai, pemeliharaan sistem yang rutin, serta peningkatan kompetensi sumber daya manusia agar program berjalan stabil dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adicita, T., Y., & Suryawan, W. (2024). Kajian instalasi pengolahan air limbah domestik terpusat di Indonesia. *Jurnal Teknik ITS*.
- Aryantie, M. H., & Purwati, S. U. (2021). Analisis kebijakan sistem pengolahan air limbah rumah tangga Kota Depok. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*.
- Bakkara, C. G., dkk. (2022). Pengelolaan air limbah domestik dan dampaknya terhadap waduk penyedia air baku.
- Busyairi, M., dkk. (2020). Efektivitas pengolahan air limbah domestik grey

- water dengan proses biofilter anaerob dan biofilter aerob. *Jurnal Serambi Engineering*, 5(4), 1306–1312.
- Dani, R. F. R. (2022). Perencanaan IPAL biofilter anaerob-aerob di Puskesmas Way Halim Kota Bandar Lampung. *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 15(3), 149.
- Hariyani, N. T., & Sarto. (2018). Evaluasi penggunaan biofilter anaerob-aerob untuk meningkatkan kualitas air limbah rumah sakit. *BKM Journal of Community Medicine and Public Health*, 34(5), 199–204.
- Harahap, J., dkk. (2021). A review: Domestic wastewater management system in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 704.
- Hervi, N., dkk. (2017). Sistem pengelolaan air limbah domestik di kawasan kumuh Kecamatan Karanganyar. *E-Jurnal Matriks Teknik Sipil*, 5(3), 787–797.
- Idrus, Y., dkk. (2022). Perencanaan instalasi pengolahan air limbah domestik dengan metode biofilter anaerob-aerob.
- Indrayani, L. (2018). Pengolahan limbah cair industri batik. *ECOTROPHIC: Jurnal Ilmu Lingkungan*, 12(2), 173.
- Marleni, N. N. N., & Raspati, G. S. (2020). A critical review of wastewater resource recovery implementation in Indonesia.
- Nazar, F., dkk. (2021). Analisis implementasi kebijakan pengendalian pembuangan limbah cair domestik. *Kebijakan dan Pemerintahan*, 15(2), 239–253.
- Ndini, S. A., & Arida, I. N. S. (2019). Pengelolaan air limbah hotel dan pemanfaatannya. *Jurnal Destinasi Pariwisata*, 7(2), 339.
- Qarinur, Q., dkk. (2022). Evaluasi kinerja IPAL dalam pengolahan air limbah domestik.
- Rahmawati, R. (2019). Komponen utama instalasi pengolahan air limbah (IPAL).
- Rarasari, D. M. G., dkk. (2018). Efektivitas pengolahan limbah domestik di IPAL Suwung-Denpasar. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(2), 153.
- Rini, R., & Nindhita, N. (2022). Observasi dalam penelitian kualitatif pengelolaan limbah domestik.
- Rosadi, S. N. S., dkk. (2021). Pemanfaatan air bekas cuci piring sebagai pengganti air bersih. *Simposium Nasional RAPI*, 263–267.
- Sari, D. O., Cikusin, Y., & Putra, L. R. (2025). Evaluasi kebijakan pengelolaan air limbah domestik lokal di Kota Malang. *Jurnal Respon Publik*.
- Sari, Y., & Yuniarto. (2017). Desain instalasi pengolahan air limbah domestik.
- Sastrawijaya, I. G. A., dkk. (2022). Instalasi pengolahan air limbah domestik terpusat skala permukiman.
- Satmoko Yudo, S., dkk. (2014). Definisi dan karakteristik air limbah domestik.
- Satmoko Yudo, S., dkk. (2018). Dampak pertumbuhan penduduk terhadap volume air limbah domestik.
- Surianti, S., dkk. (2021). Pola pembuangan air limbah domestik masyarakat Kota Batam.
- Susanto, S., & Pratiwi, P. (2023). Ketidakhahaman masyarakat tentang dampak limbah domestik terhadap kesehatan.
- Suwargana, N. (2020). Pencemaran air oleh limbah domestik dan industri di Indonesia.
- Tan, W., dkk. (2020). Emerging views on municipal domestic waste treatment. *Journal of Cleaner Production*, 258.
- Taweesan, T., dkk. (2023). *Domestic wastewater management-based approaches to sustainable development goal*. *Environmental and Sustainability Indicators*. *Jurnal Ilmu Lingkungan*
- Muhammad Sonny Abfertiawan, M. S., dkk. (2019). Standar septic tank SNI 2398:2017 dan risiko pencemaran air tanah. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17
- Gurdani Yogisutanti, G., dkk. (2018). Pengelolaan air limbah domestik untuk lingkungan sehat dan berkelanjutan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat UBJ*, 1(2), 116–124

