



Menuju Sanitasi Aman 2045 : Peran Strategis Pemerintah Provinsi Banten dalam Pengelolaan Air Limbah Domestik

Towards Safely Managed Sanitation by 2045: The Strategic Role of the Banten Provincial Government in Domestic Wastewater Management

Karvina Budiwati Apriliani^{1*}, Arlan Marzan², Isvan Taufik², Windu Iwan Nugraha², Resti Meiliana Sari²

^{1,2}Jalan Syech Nawawi Albantani, KP3B, Curug, Kota Serang, Provinsi Banten

* Email : karvina.budiwatiapriliani@bantenprov.go.id

Article Info	Abstract
Article History Received: 10-12-2025 Revised: 18-12-2025 Published : 31-12-2025	<i>The rapid population growth and urbanization in Banten Province have led to a significant increase in domestic wastewater generation. As of 2024, access to basic sanitation services has reached 88.7%; however, access to safely managed sanitation remains at only 20.1%, still below the national target of 90% as outlined in the 2020–2024 National Medium-Term Development Plan (RPJMN). This study aims to identify the strategic role of the Provincial Government of Banten in managing domestic wastewater across regencies and municipalities by employing juridical-empirical, spatial, and institutional approaches. Projections indicate an increase in wastewater generation from 12,786 liters/second in 2024 to 19,311 liters/second by 2044, and faecal sludge volumes from 1,807 m³/day to 2,742 m³/day over the same period. Development Work Area 1 (WKP 1) has been identified as the focal point for regional SPALDT and IPLT infrastructure due to its high population density and waste load. The main contribution of this study lies in the integration of spatial planning, regulatory frameworks, and fiscal capacity in regional sanitation planning an area still underrepresented in Indonesian literature. The findings highlight the critical role of the Provincial Government as a facilitator in achieving 70% coverage of safely managed sanitation by 2045.</i>
Keywords : Spald, Banten Province, Domestic Wastewater, Sanitation Access	
Informasi Artikel	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 11-12-2025 Direvisi : 18-12-2025 Dipublikasi : 31-12-2025	Pertumbuhan penduduk dan urbanisasi di Provinsi Banten menyebabkan peningkatan signifikan dalam timbulan air limbah domestik. Hingga 2024, cakupan akses layak mencapai 88,7%, namun akses terhadap sanitasi aman baru 20,1%, masih di bawah target nasional 90% sesuai RPJMN 2020–2024. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi peran strategis Pemerintah Provinsi Banten dalam pengelolaan air limbah domestik lintas kabupaten/kota melalui pendekatan yuridis-empiris, spasial, dan kelembagaan. Proyeksi menunjukkan kenaikan timbulan air limbah dari 12.786 L/detik (2024) menjadi 19.311 L/detik (2044), serta lumpur tinja dari 1.807 m ³ /hari menjadi 2.742 m ³ /hari. Wilayah Kerja Pembangunan 1 (WKP 1) diprioritaskan sebagai lokasi pengembangan SPALDT dan IPLT regional karena beban limbah dan kepadatan tinggi. Kontribusi utama studi ini adalah integrasi spasial, regulasi, dan kapasitas fiskal dalam perencanaan sanitasi regional, yang masih minim dalam literatur Indonesia. Hasil ini menekankan pentingnya peran fasilitator Pemerintah Provinsi dalam mencapai target 70% akses sanitasi aman pada 2045.
Kata Kunci : SPALD, Provinsi Banten, Limbah Domestik, Akses Sanitasi	



Sitasi:

PENDAHULUAN

Air limbah domestik merupakan salah satu sumber pencemar lingkungan utama yang terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk, urbanisasi, dan perubahan pola konsumsi masyarakat. Peningkatan volume air limbah tanpa sistem pengelolaan yang memadai berpotensi menurunkan kualitas air permukaan dan air tanah serta mengancam kesehatan masyarakat dan keseimbangan ekosistem perairan. Dalam konteks global, paradigma pengelolaan air limbah mengalami perubahan dari sistem linear menuju sistem sirkular yang menekankan prinsip resource recovery, efisiensi penggunaan air, dan pengurangan emisi karbon.

Konsep ini sejalan dengan pendekatan sustainable sanitation, di mana air limbah tidak lagi dipandang sebagai residu, tetapi sebagai sumber daya potensial yang dapat dimanfaatkan kembali melalui teknologi pengolahan yang tepat dan kebijakan pendukung yang adaptif. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kombinasi teknologi biofilm dan fitoremediasi mampu menurunkan pencemaran air limbah secara efektif dengan biaya rendah dan operasi sederhana, sebuah alternatif tepat guna dalam konteks keterbatasan infrastruktur domestik.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi potensi peran Pemerintah Provinsi Banten dalam penyelenggaraan pengelolaan air limbah domestik melalui pendekatan yuridis-empiris dan spasial guna merumuskan strategi kebijakan yang berkelanjutan, terintegrasi, dan mendukung pencapaian target sanitasi aman sebesar 70% pada tahun 2045.

TINJAUAN PUSTAKA

Ribarova et al. (2024) menekankan bahwa peningkatan volume air limbah tanpa sistem pengelolaan yang memadai dapat menurunkan kualitas air permukaan dan air tanah serta mengancam kesehatan masyarakat (Ribarova et al., 2024). Sementara itu, Koul et al. (2022) menunjukkan bahwa pergeseran paradigma menuju sistem sirkular

menuntut penerapan teknologi efisien untuk mendukung keberlanjutan (Koul et al., 2022).

Saputra et al. (2023) menemukan bahwa keterbatasan infrastruktur dan lemahnya regulasi teknis daerah menjadi hambatan utama dalam implementasi pengelolaan limbah domestik (Saputra et al., 2023). Sumiyati et al. (2023) menambahkan bahwa teknologi hybrid biofilm–fitoremediasi mampu menurunkan pencemar secara efektif dengan biaya rendah (Sumiyati et al., 2023). Penelitian Sitogasa et al. (2023) membuktikan bahwa sistem pengolahan air limbah berskala kecil dapat berkontribusi terhadap konservasi air dan pengurangan beban pencemar (Sitogasa, 2023).

Dari sisi tata kelola, Abraham (2023) dan Wirawan et al. (2018) menekankan bahwa keberlanjutan sistem pengelolaan air limbah domestik bergantung pada koordinasi antarinstansi, pembiayaan yang stabil, dan partisipasi masyarakat. Penelitian-penelitian tersebut menjadi landasan konseptual bagi studi ini untuk merancang model pengelolaan air limbah berbasis kelembagaan yang berkelanjutan dan kontekstual di Provinsi Banten (Abraham, 2023).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari–Juli 2024 di delapan kabupaten/kota Provinsi Banten, yaitu Kota Serang, Kabupaten Serang, Kota Cilegon, Kabupaten Pandeglang, Kabupaten Lebak, Kota Tangerang, Kabupaten Tangerang, dan Kota Tangerang Selatan. Pendekatan yang digunakan adalah yuridis-empiris dan deskriptif eksploratif untuk mengkaji keterkaitan antara kerangka regulasi, kondisi eksisting, dan kebutuhan pengelolaan air limbah domestik pada skala provinsi.

Analisis dilakukan melalui kombinasi analisis kebijakan, spasial, dan teknis. Analisis kebijakan digunakan untuk menelaah dokumen perencanaan dan regulasi sanitasi, analisis spasial untuk memetakan sebaran penduduk, infrastruktur, dan wilayah prioritas, serta analisis teknis untuk memproyeksikan timbulan air limbah dan lumpur tinja berdasarkan asumsi per kapita dan pertumbuhan penduduk. Prosedur analisis meliputi inventarisasi kondisi eksisting, proyeksi timbulan, pemetaan infrastruktur,

identifikasi wilayah prioritas, dan perumusan strategi kebijakan pengelolaan air limbah domestik yang terintegrasi dan berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemerintah Provinsi Banten memiliki kewenangan penting dalam mengelola air limbah domestik sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah. Kewenangan ini diperkuat oleh Peraturan Daerah Provinsi Banten Nomor 3 Tahun 2019 tentang Pengembangan, Pengelolaan, dan Pengendalian Pencemaran Air Limbah Domestik Regional, yang menekankan pengelolaan limbah secara regional untuk kawasan yang bersifat lintas kabupaten/kota. Namun demikian, penguatan regulasi tidak akan berdampak signifikan apabila tidak diiringi dengan penguatan kelembagaan daerah. Wirawan et al. (2018) menekankan pentingnya koordinasi antara regulator dan operator dalam sistem pengelolaan air limbah agar pembangunan infrastruktur dapat berjalan efektif dan terarah (Wirawan et al., 2018). Hal ini senada dengan kajian Jin et al. (2022), yang menekankan bahwa keterbatasan dalam kapasitas kelembagaan dan ketidaksinkronan data antar-otoritas lokal dapat menjadi penghambat utama dalam implementasi sistem berbasis data, termasuk sanitasi dan tata kelola energi (Jin et al., 2022).

Harmonisasi antara kebijakan pusat dan daerah juga menjadi kunci utama untuk mewujudkan pengelolaan limbah domestik yang efektif. Berdasarkan dokumen perencanaan nasional dan daerah, seperti RPJPN Tahun 2025–2045 dan RPJPD Provinsi Banten Tahun 2025–2045, target peningkatan akses sanitasi aman telah ditetapkan secara bertahap. Informasi tersebut dijelaskan dalam Tabel 1. Target dan Arah Kebijakan Sanitasi Aman Provinsi Banten 2025–2045, yang menampilkan tahapan target akses aman mulai dari 16% pada tahun 2029 hingga mencapai 70% pada tahun 2045. Target ini disertai dengan strategi seperti edukasi, peningkatan infrastruktur, hingga penguatan kelembagaan. Namun demikian, Leeuwerik (2025) mengingatkan bahwa banyak kebijakan gagal diimplementasikan karena lemahnya *prescribed knowledge flows*, yaitu aliran pengetahuan antar pemangku kebijakan yang tidak sinkron, serta rendahnya partisipasi lokal (Leeuwerik, 2025).

Tabel 1. Target dan Arah Kebijakan Sanitasi Aman Sanitasi Berdasarkan RPJPD Provinsi Banten 2025-2045

No.	Periode	Target	Arah Kebijakan
1	2025-2029	16%	Peningkatan advokasi, edukasi, sosialisasi penyehatan lingkungan dan pemenuhan fasilitas infrastruktur akses sanitasi aman yang terintegrasi dan berkelanjutan melalui percepatan pembangunan sanitasi permukiman
2	2030-2034	34%	Penguatan dan optimalisasi kelembagaan dan tata kelola penyelenggaraan sanitasi, peningkatan Rumah Tangga dengan Akses Sanitasi yang Dikelola Secara Aman ditunjang dengan pemeliharaan, operasi dan rehabilitasi infrastruktur sanitasi serta penguatan pengawasan infrastruktur SPALD/SPALDT
3	2035-2039	52%	Penguatan kerjasama dan peningkatan pemerataan percepatan layanan akses sanitasi yang aman, berkelanjutan dan inklusif
4	2040-2045	70%	Perwujudan transformasi layanan sanitasi yang aman, berkelanjutan dan inklusif

Sumber : Dokumen RPJPD Provinsi Banten 2025-2045

Tingginya pertumbuhan penduduk di Provinsi Banten menjadi faktor pendorong meningkatnya timbulan air limbah. Mengacu pada Permen PUPR No. 04/PRT/M/2017, dengan asumsi konsumsi air bersih 150 liter/orang/hari dan 80% menjadi limbah, maka setiap penduduk menghasilkan ± 120 liter limbah/hari. Berdasarkan proyeksi penduduk 13,2 juta jiwa (2024) dan pertumbuhan 1,8% per tahun, timbulan air limbah meningkat dari 18.333 L/detik (2024) menjadi 26.194 L/detik (2044). Pertumbuhan ini menjadi tantangan besar bagi pengelolaan sistem sanitasi regional di Provinsi Banten. Kenaikan ini tidak hanya mencerminkan pertambahan populasi, tetapi juga peningkatan konsumsi air domestik yang berdampak langsung pada volume limbah yang dihasilkan.

Simulasi proyeksi ini memperkuat temuan dalam Tabel 1 dan 2, serta menegaskan urgensi penguatan sistem SPALD dalam menghadapi beban limbah yang kian meningkat. Sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 2. Proyeksi Timbulan Air Limbah Domestik di

Provinsi Banten (2024–2044), jumlah timbulan meningkat dari 12.786 liter/detik di tahun 2024 menjadi 19.311 liter/detik pada tahun 2044.

Proyeksi timbulan lumpur tinja, sebagaimana ditampilkan dalam Tabel 3, dihitung menggunakan pendekatan per kapita yang mengacu pada asumsi volume produksi lumpur tinja sebesar 30 liter/orang/tahun. Formula yang digunakan untuk menghitung proyeksi ini adalah :

$$LLT \text{ (m}^3\text{/hari)} = \text{jumlah penduduk} \times (0,03/365) \quad (1)$$

Keterangan :

LLT = Timbulan lumpur tinja (fecal sludge) per hari dalam satuan meter kubik per hari. ini adalah output yang ingin dihitung, yaitu volume lumpur tinja yang dihasilkan oleh seluruh populasi setiap hari (m³/hari)

0,03 = Merupakan asumsi volume lumpur tinja yang dihasilkan oleh satu orang dalam satu tahun, yaitu 30 liter/orang/tahun. Nilai ini umum digunakan dalam dokumen teknis perencanaan sanitasi (setara dengan 0,03 m³/orang/tahun)

365 = Konversi waktu dari per tahun menjadi per hari, agar satuan hasilnya adalah m³/hari. Karena 1 tahun = 365 hari

Dengan menggunakan formula ini dan asumsi pertumbuhan penduduk yang konsisten, diperoleh estimasi peningkatan timbulan lumpur tinja dari 1.807 m³/hari pada tahun 2024 menjadi 2.742 m³/hari pada tahun 2044. Nilai ini mencerminkan urgensi untuk memperluas kapasitas pengolahan lumpur tinja, baik melalui pembangunan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) baru maupun peningkatan operasi dan pemeliharaan IPLT eksisting, terutama di wilayah dengan pertumbuhan penduduk tinggi seperti WKP 1.

Maskun et al. (2025) mencatat bahwa tantangan utama bukan pada prediksi teknis, melainkan kesiapan sistem hukum dan tata kelola dalam menghadapi kenyataan pertambahan beban limbah ini (Maskun et al., 2025). Sumiyati et al. (2023) menegaskan bahwa laju timbulan limbah yang tinggi tanpa inovasi teknologi pengolahan yang tepat akan memperbesar risiko pencemaran air tanah dan permukaan, terutama di wilayah urban padat seperti WKP 1 (Sumiyati et al., 2023).

Tabel 2. Proyeksi Timbunan Air Limbah Domestik di Provinsi Banten (2024–2044)

Kabupaten/ Kota	Satuan	Tahun				
		2024	2029	2034	2039	2044
Kab. Lebak	lt/dtk	1.322	1.570	1.877	2.248	2.700
Kab. Pandeglang	lt/dtk	1.262	1.305	1.340	1.378	1.420
Kab. Tangerang	lt/dtk	3.109	3.311	3.536	3.786	4.066
Kab. Serang	lt/dtk	1.635	1.955	2.359	2.848	3.448
Kota Serang	lt/dtk	880	1.002	1.147	1.318	1.521
Kota Tangerang	lt/dtk	2.324	2.448	2.581	2.723	2.875
Kota Cilegon	lt/dtk	548	578	620	660	704
Kota Tangerang Selatan	lt/dtk	1.707	1.890	2.093	2.322	2.578
Jumlah	lt/dtk	12.786	14.090	15.553	17.282	19.311

Sumber : Dokumen RISPAL Provinsi Banten, 2024

Tabel 3. Proyeksi Timbunan Lumpur Tinja di Provinsi Banten (2024–2044)

Kabupaten/Kota	Satuan	Tahun				
		2024	2029	2034	2039	2044
Kab. Lebak	m3/hari	204	242	290	347	417
Kab. Pandeglang	m3/hari	197	201	207	213	219
Kab. Tangerang	m3/hari	480	511	546	584	627
Kab. Serang	m3/hari	252	302	364	439	532
Kota Serang	m3/hari	109	124	142	163	188
Kota Tangerang	m3/hari	287	302	319	336	355
Kota Cilegon	m3/hari	68	71	76	81	87
Kota Tangerang Selatan	m3/hari	211	302	258	287	318
Jumlah	m3/hari	1.807	2.055	2.201	2.450	2.742

Sumber : Dokumen RISPAL Provinsi Banten, 2024

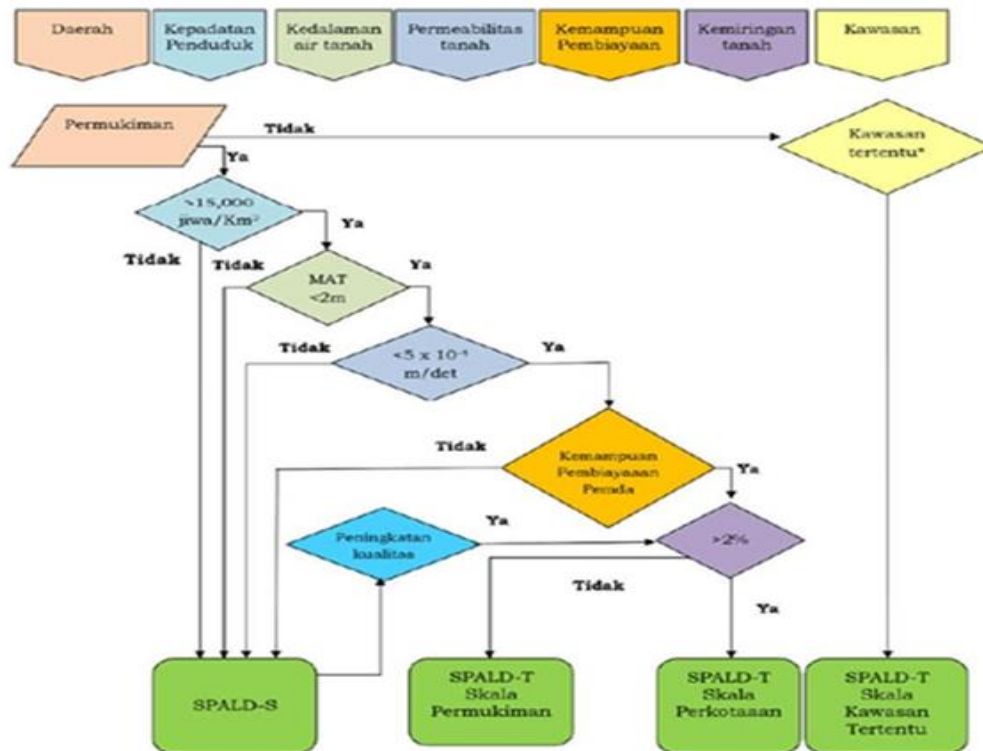
Sebagai bagian dari strategi pencapaian target sanitasi, diperlukan transformasi pendekatan layanan. Berdasarkan Tabel 4. Target Sanitasi Aman Kabupaten/Kota di Provinsi Banten (2024–2044), terlihat adanya variasi capaian antar daerah, seperti Kota Tangerang yang telah mencapai 46,5% pada 2024 dan ditargetkan mencapai 75% di tahun

2044, dibandingkan Kabupaten Lebak yang memulai dari 0% dan ditargetkan 70%. Perbedaan capaian ini menjadi refleksi atas kapasitas fiskal dan kesiapan infrastruktur. Gambar 1. Grafik Kapasitas Fiskal Daerah Terhadap Pemilihan Jenis SPALD menunjukkan bagaimana indikator fiskal turut memengaruhi jenis sistem yang bisa diterapkan, apakah SPALD-T (terpusat) atau SPALD-S (setempat). Dalam hal ini, Leeuwerik (2025) menegaskan bahwa keberhasilan transformasi sanitasi harus dibarengi dengan pemberdayaan masyarakat, bukan hanya investasi fisik (Leeuwerik, 2025).

Tabel 4. Target Sanitasi Aman Kabupaten/Kota di Provinsi Banten (2024–2044)

Kabupaten/Kota	Tahun				
	2024	2029	2034	2039	2044
Kab. Lebak	0,0%	15,0%	30,0%	50,0%	70,0%
Kab. Pandeglang	1,4%	15,0%	30,0%	50,0%	70,0%
Kab. Tangerang	40,4%	45,0%	55,0%	65,0%	75,0%
Kab. Serang	1,0%	15,0%	30,0%	50,0%	70,0%
Kota Serang	2,7%	14,7%	30,0%	50,0%	70,0%
Kota Tangerang	46,5%	50,0%	60,0%	70,0%	75,0%
Kota Cilegon	30,0%	35,0%	45,0%	55,0%	70,0%
Kota Tangerang Selatan	3,5%	14,5%	30,0%	50,0%	70,0%
Rata-rata	20,1%	28,7%	41,1%	56,5%	71,8%

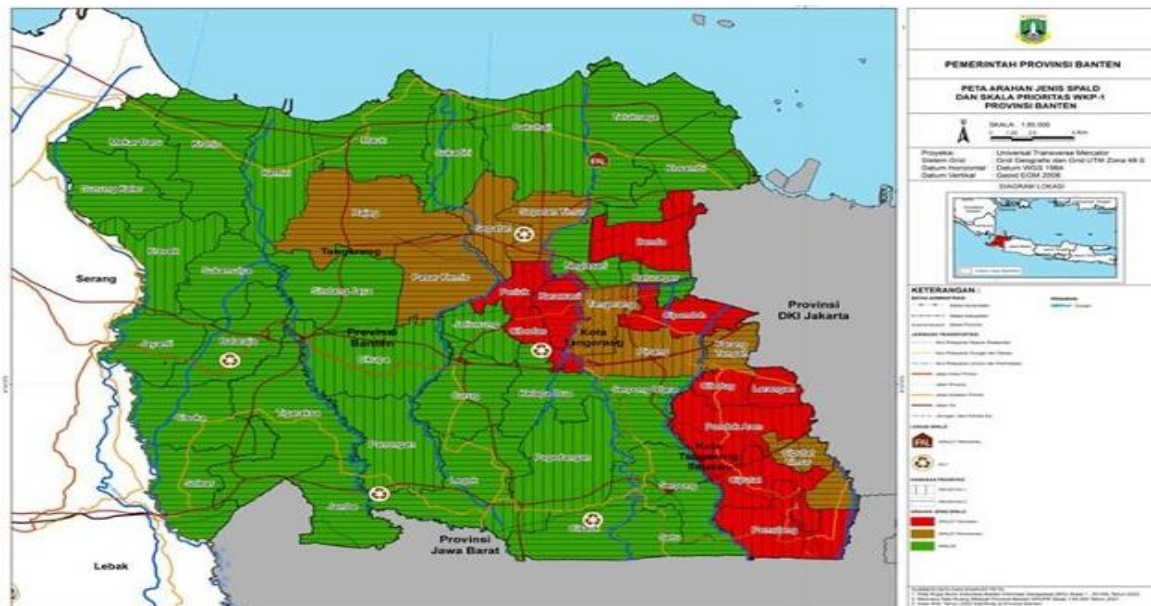
Sumber : Dokumen RISPAL Provinsi Banten, 2024



Gambar 1. Kapasitas Fiskal Daerah

Sumber : Dokumen RISPAL Provinsi Banten, 2024

Penentuan jenis sistem pengelolaan air limbah domestik (SPALD) sangat bergantung pada karakteristik wilayah. Di Provinsi Banten, wilayah dibagi menjadi tiga Wilayah Kerja Pembangunan (WKP), masing-masing dengan prioritas dan pendekatan berbeda. Dalam Gambar 2. Pemilihan Jenis SPALD dan Skala Prioritas di WKP 1, tampak bahwa kecamatan seperti Pamulang, Ciputat, dan Pondok Aren (Kota Tangerang Selatan) serta Ciledug dan Cipondoh (Kota Tangerang) menjadi prioritas pertama untuk pengembangan SPALDT (sistem terpusat).



Gambar 2. Pemilihan Jenis SPALD dan Skala Prioritas di WKP 1
Sumber : Dokumen RISPAL Provinsi Banten, 2024

Sedangkan Gambar 3. Pemilihan Jenis SPALD dan Skala Prioritas di WKP 2 menunjukkan wilayah Serang dan Cilegon lebih sesuai dengan pendekatan SPALDS karena kepadatan penduduk yang lebih rendah. Untuk WKP 3, Gambar 4. Pemilihan Jenis SPALD dan Skala Prioritas di WKP 3 mengindikasikan bahwa sebagian besar wilayah seperti Pandeglang dan Lebak masih dapat menggunakan sistem sederhana karena kepadatan < 25 jiwa/Ha.



Gambar 3. Pemilihan Jenis SPALD dan Skala Prioritas di WKP 2

Sumber : Dokumen RISPAL Provinsi Banten, 2024



Gambar 4. Pemilihan Jenis SPALD dan Skala Prioritas di WKP 3

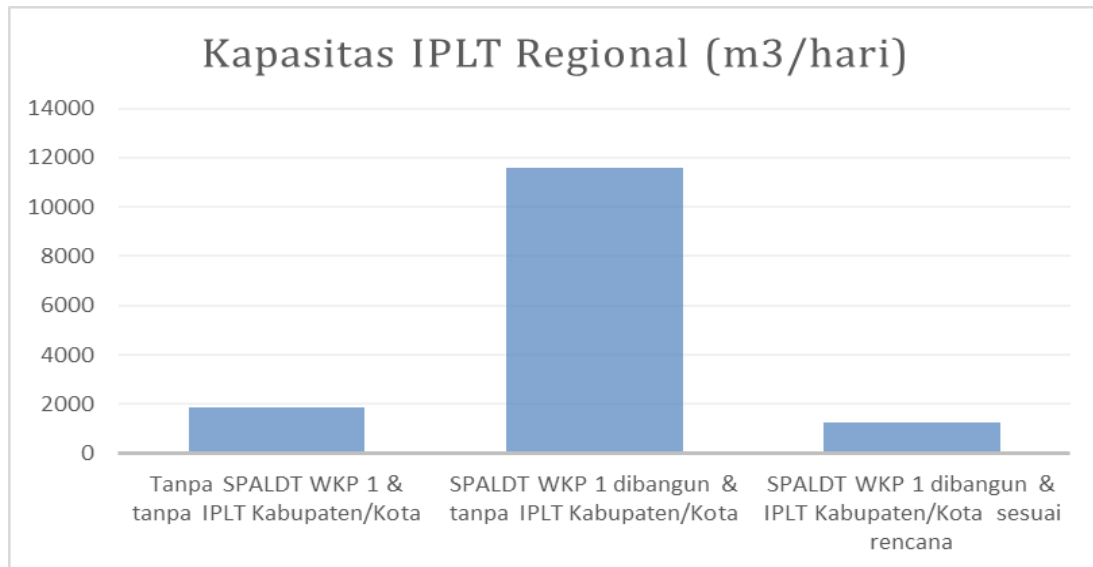
Sumber : Dokumen RISPAL Provinsi Banten, 2024

Guna mendukung pendekatan regional, perencanaan SPALDT dan IPLT Regional sangat dibutuhkan. Gambar 5. Rencana Daerah Pelayanan SPALDT WKP 1 menggambarkan daerah layanan SPALDT di wilayah padat seperti Kota Tangerang dan Tangerang Selatan, yang mencakup hampir 2 juta penduduk atau sekitar 500.000 sambungan rumah tangga. Namun demikian, penyediaan lahan untuk Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di kota-kota besar menjadi kendala tersendiri. Oleh sebab itu, IPLT regional menjadi opsi strategis untuk menjangkau pelayanan yang lebih merata.



Gambar 5. Rencana Daerah Pelayanan SPALDT WKP 1
Sumber : Dokumen RISPAL Provinsi Banten, 2024

Hal ini dijelaskan lebih lanjut dalam Gambar 6. Kebutuhan Kapasitas IPLT Regional dalam Berbagai Skenario, yang membandingkan tiga skenario kapasitas IPLT berdasarkan kondisi keberhasilan atau kegagalan pembangunan SPALDT dan IPLT lokal. Maskun et al. (2025) merekomendasikan pembangunan IPLT regional agar efisiensi operasional dan cakupan pelayanan dapat ditingkatkan secara signifikan, khususnya jika didukung akses antardaerah seperti jaringan jalan tol (Maskun et al., 2025).



Gambar 6. Kebutuhan Kapasitas IPLT Regional dalam Berbagai Skenario
Sumber : Dokumen RISPAL Provinsi Banten, 2024

Dengan demikian, pengelolaan air limbah di Provinsi Banten membutuhkan pendekatan yang menyeluruh dan sistemik, mulai dari kebijakan, kelembagaan, infrastruktur, hingga partisipasi masyarakat. Referensi dari berbagai studi seperti Wirawan et al. (2018), Leeuwerik (2025), dan Maskun et al. (2025) menunjukkan bahwa pengelolaan air limbah yang efektif tidak hanya membutuhkan regulasi, tetapi juga tata kelola yang kuat, harmonisasi antarinstansi, serta keterlibatan aktif dari masyarakat sebagai bagian dari sistem layanan sanitasi yang berkelanjutan (Wirawan et al., 2018; Leeuwerik, 2025; Maskun et al., 2025).

KESIMPULAN

Pengelolaan air limbah domestik di Provinsi Banten menghadapi tantangan kompleks akibat pertumbuhan penduduk, ketimpangan kapasitas fiskal, dan disparitas infrastruktur antardaerah. Temuan menunjukkan bahwa peningkatan signifikan timbulan limbah hingga 2044 menuntut perencanaan infrastruktur regional yang adaptif dan berbasis data spasial. Wilayah prioritas seperti WKP 1 membutuhkan strategi pengembangan SPALDT dan IPLT dengan dukungan kelembagaan yang kuat dan regulasi yang sinkron. Peran strategis Pemerintah Provinsi sangat penting sebagai penghubung antar kabupaten/kota, serta sebagai penggerak integrasi kebijakan,

pendanaan, dan tata kelola. Harmonisasi RPJMN dan RPJPD memberi landasan kuat, namun keberhasilan transformasi sanitasi juga bergantung pada kolaborasi multipihak dan partisipasi masyarakat. Dengan pendekatan lintas sektor dan berbasis bukti, target sanitasi aman 70% di tahun 2045 dapat dicapai secara inklusif dan berkelanjutan.

Diperlukan penguatan kapasitas kelembagaan Pemerintah Provinsi Banten dalam mengoordinasikan pengelolaan air limbah domestik lintas kabupaten/kota, khususnya melalui penyusunan rencana induk sanitasi regional dan pembentukan unit teknis pengelola SPALDT. Investasi dalam infrastruktur seperti IPLT regional perlu diprioritaskan dengan dukungan pembiayaan dari skema kemitraan pemerintah dan swasta (PPP) serta Dana Alokasi Khusus (DAK) tematik. Pemerintah daerah juga disarankan meningkatkan pemanfaatan teknologi terdesentralisasi di wilayah dengan kepadatan rendah untuk memperluas cakupan layanan tanpa ketergantungan pada sistem terpusat. Selain itu, pendekatan edukatif dan partisipatif kepada masyarakat harus ditingkatkan guna mendorong perubahan perilaku dan kepemilikan sosial terhadap sistem sanitasi. Integrasi data spasial dan sistem monitoring berbasis digital dapat menjadi alat bantu perencanaan dan evaluasi kebijakan secara berkelanjutan. Penelitian lanjutan direkomendasikan untuk mengkaji efektivitas implementasi SPALD regional dari sisi operasional, biaya, dan dampak lingkungan dalam jangka panjang.

SARAN

Sebagai langkah strategis menuju target sanitasi aman 70% pada 2045, Pemerintah Provinsi perlu menempatkan diri sebagai fasilitator utama integrasi kebijakan dan harmonisasi lintas sektor. Rencana pembangunan harus memperhitungkan dinamika pertumbuhan penduduk dan disparitas kapasitas fiskal antardaerah. Kolaborasi multipihak termasuk sektor swasta, akademisi, dan masyarakat, perlu diperkuat melalui forum koordinasi atau kemitraan sanitasi daerah. Selain itu, pembentukan sistem pelaporan dan evaluasi berbasis spasial yang terintegrasi dengan dokumen RPJPD dan RTRW akan mempercepat akselerasi capaian target secara inklusif dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham. (2023). *Evaluasi Keberlanjutan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat Skala Komunal*.
- Jin, Y., Liu, Y., Liu, J., & Zhang, X. (2022). Energy Balance Closure Problem over a Tropical Seasonal Rainforest in Xishuangbanna, Southwest China: Role of Latent Heat Flux. *Water (Switzerland)*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/w14030395>
- Koul, B., Yadav, D., Singh, S., Kumar, M., & Song, M. (2022). Insights into the Domestic Wastewater Treatment (DWWT) Regimes: A Review. *Water (Switzerland)*, 14(21). <https://doi.org/10.3390/w14213542>
- Leeuwerik, R. N. C. (2025). Tracing Prescribed Knowledge Flows in Wastewater Management Policies: An AI-Assisted, Governmentality-Informed Framework with Insights from Indonesia. *Environmental Management*. <https://doi.org/10.1007/s00267-025-02277-0>
- Maskun, M., Khalid, R. M., Al Mukarramah, N. H., Ramli, R. N. H., Juniar, M. W., Angi, J. C. W., Paliling, V. E. S., Hamzah, A. N. I., Kadir, A., & Rani, M. N. A. (2025). Legal Analysis of Reclaimed Wastewater Management in Indonesia: Reference to Malaysia and Singapore. *Water (Switzerland)*, 17(10), 1–17. <https://doi.org/10.3390/w17101416>
- Ribarova, I., Vasilaki, V., & Katsou, E. (2024). Review of linear and circular approaches to on-site domestic wastewater treatment: Analysis of research achievements, trends and distance to target. *Journal of Environmental Management*, 367(April). <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.121951>
- Saputra, E., Akbar, F., Chairani, M., & Adiningsih, R. (2023). Pengolahan Limbah Cair Rumah Tangga Dengan Filtrasi Downflow. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Mapaccing*, 1(1), 40. <https://doi.org/10.33490/mpc.v1i1.1063>
- Sitogasa, P. S. A. (2023). Kajian Pengolahan Dan Pemanfaatan Air Limbah Domestik (Studi Kasus pada PT.X). *Jurnal Ekologi, Masyarakat Dan Sains*, 4(1), 14–19.
- Sumiyati, S., Sutrisno, E., & Wicaksono, F. (2023). Pengolahan Air Limbah Domestik dengan Teknologi Hybrid Bioreaktor Biofilm - Fitoremediasi. *Ilmu Lingkungan*, 21(2), 403–407. <https://doi.org/10.14710/jil.21.2.403-407>
- Wirawan, S. M. S., Maarif, M. S., Riani, E., & Anwar, S. (2018). Analysis of the Institutions Role in Sustainable Domestic Wastewater Management in Jakarta. *Jurnal Bina Praja*, 10(2), 303–315. <https://doi.org/10.21787/jbp.10.2018.303-315>