



Kerjasama Indonesia–Jepang dalam Transfer Pengetahuan Manajemen Air Limbah melalui Sister City Bandung–Kawasaki

Tiara Witaloka*, Gunawan Undang

Universitas Al Ghifari

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kerjasama Indonesia–Jepang dalam transfer pengetahuan manajemen air limbah melalui skema sister city antara Kota Bandung dan Kota Kawasaki. Analisis difokuskan pada mekanisme transfer pengetahuan, bentuk program kerjasama, pengaturan kelembagaan, serta tantangan implementasi di tingkat pemerintah daerah. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data berupa wawancara semi-terstruktur, observasi, dan analisis dokumen. Informan kunci penelitian meliputi aparaturnya Pemerintah Kota Bandung yang terlibat langsung dalam pelaksanaan kerjasama, yang dilengkapi dengan telaah terhadap perjanjian kerjasama, dokumen kebijakan, dan laporan program terkait. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerjasama sister city Bandung–Kawasaki berfungsi sebagai instrumen paradiplomasi dalam kerangka diplomasi lingkungan yang berkontribusi pada penguatan kapasitas kelembagaan dan sumber daya manusia dalam pengelolaan air limbah perkotaan di Kota Bandung. Transfer pengetahuan dilakukan melalui pelatihan teknis, lokakarya, kunjungan studi, dan pendampingan ahli, yang mendorong adopsi praktik pengelolaan air limbah dan pendekatan regulasi yang lebih terintegrasi. Namun demikian, efektivitas kerjasama masih dibatasi oleh perbedaan sistem kelembagaan, kompleksitas koordinasi lintas instansi, keterbatasan sumber daya anggaran, ketimpangan adaptasi teknologi, serta rendahnya tingkat partisipasi masyarakat. Penelitian ini menyimpulkan bahwa keberlanjutan kerjasama sister city dalam pengelolaan lingkungan memerlukan penguatan tata kelola kelembagaan, adaptasi teknologi yang sensitif terhadap konteks lokal, serta perluasan keterlibatan publik. Temuan ini menegaskan peran strategis pemerintah daerah sebagai aktor subnasional dalam diplomasi lingkungan serta pentingnya kerjasama antar kota lintas negara dalam mendukung pembangunan perkotaan yang berkelanjutan dan peningkatan tata kelola lingkungan di negara berkembang.

Kata Kunci: Kerjasama Indonesia–Jepang, Sister City, Paradiplomasi, Diplomasi Lingkungan, Manajemen Air Limbah.

DOI:

<https://doi.org/10.53697/iso.v6i1.3620>

*Correspondence: Tiara Witaloka

Email: tiarawitaloka99@gmail.com

Received: 22-04-2026

Accepted: 22-05-2026

Published: 22-06-2026



Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license

(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: This study aims to analyze Indonesia–Japan cooperation in the transfer of knowledge on wastewater management through the sister city partnership between Bandung City and Kawasaki City. The analysis focuses on knowledge transfer mechanisms, forms of cooperative programs, institutional arrangements, and implementation challenges at the local government level. This research employs a qualitative descriptive approach, using semi-structured interviews, observations, and document analysis as data collection techniques. Key informants include officials of the Bandung City Government involved in the cooperation, complemented by the analysis of official agreements, policy documents, and program reports. The findings indicate that the Bandung–Kawasaki sister city cooperation functions as an instrument of paradiplomacy within the framework of environmental diplomacy, contributing to the strengthening of institutional capacity and human resources in urban wastewater management in Bandung City. Knowledge transfer is conducted through technical training, workshops, study visits, and expert assistance, which facilitate the adoption of more integrated wastewater management practices and regulatory approaches. However, the effectiveness of the cooperation remains constrained by differences in institutional systems, complex inter-agency coordination, limited financial resources, uneven technological adaptation, and low levels of community participation. This study concludes that the sustainability of sister city cooperation in environmental management requires stronger institutional governance, context-sensitive technological adaptation, and broader public engagement. The findings highlight the strategic role of subnational governments as key actors in environmental diplomacy and emphasize the importance of international city-to-city cooperation in supporting sustainable urban development and improving environmental governance in developing countries. These efforts are essential for long-term urban environmental resilience.

Keywords: Indonesia–Japan Cooperation, Sister City, Paradiplomacy, Environmental Diplomacy, Urban Wastewater Management.

Pendahuluan

Pencemaran lingkungan, khususnya pencemaran air, merupakan isu global yang semakin kompleks seiring dengan meningkatnya urbanisasi, industrialisasi, dan pertumbuhan penduduk. Di banyak negara berkembang, sistem pengelolaan air limbah belum mampu mengimbangi laju pertumbuhan kota, sehingga sungai dan badan air menjadi media pembuangan limbah domestik dan industri (Daryanto, 2013). Kondisi ini tidak hanya berdampak pada degradasi lingkungan, tetapi juga pada kesehatan masyarakat dan keberlanjutan pembangunan perkotaan.

Polusi air akibat limbah domestik dan industri menjadi masalah besar di banyak kota besar di Indonesia, termasuk Bandung. Kesehatan masyarakat, keberlanjutan lingkungan, dan ekosistem dipengaruhi oleh penurunan kualitas air sungai. Jepang, di sisi lain, memiliki teknologi dan pengalaman yang cukup untuk mengelola air limbah. Untuk meningkatkan kapasitas dan menerapkan sistem pengelolaan air limbah yang efisien, Indonesia harus bekerja sama dengan negara lain. *Sister city* merupakan sebuah bentuk kolaborasi antara dua kota dari berbagai negara dapat berfungsi sebagai platform yang dapat digunakan untuk berbagi pengetahuan, teknologi, dan praktik terbaik dalam berbagai bidang, seperti pengelolaan air limbah. Temuan empiris di berbagai negara menunjukkan bahwa kerjasama antar pemerintah kota dalam pengelolaan air limbah mampu meningkatkan efisiensi sistem, memperluas kapasitas teknis, serta mengurangi kesenjangan antar wilayah melalui mekanisme pengelolaan bersama. Studi Hophmayer Tokich dan Kliot (2008) menegaskan bahwa *inter-municipal cooperation* dalam pengolahan air limbah dapat menjadi instrumen strategis untuk memperkuat tata kelola lingkungan perkotaan, meskipun tetap menghadapi tantangan perbedaan kapasitas kelembagaan (Hophmayer-Tokich & Kliot, 2008). Disebutkan juga dalam (Raffah & Kristiastuti, 2021) Semakin banyak orang yang menggunakan transportasi udara akan menghasilkan lebih banyak limbah karena meningkatnya aktivitas di bandara. Jenis limbah yang dihasilkan di bandara terdiri dari limbah padat dan cair. Limbah padat adalah limbah yang terbuat dari zat padat, sedangkan limbah cair adalah limbah yang terbuat dari zat cair. Kedua jenis limbah diproses dengan cara yang berbeda.

Air limbah domestik yang berasal dari sekitar 100.000 rumah di Kota Bandung dialirkan dan diolah di Instalasi Pengolahan Air Limbah Perumda Tirtawening di Bojongsoang (IPAL-PTB). Kolam-kolam pengolahan air limbah IPAL-PTB mengandung banyak komponen organik dan anorganik, yang memungkinkan pertumbuhan mikroorganisme, salah satunya adalah mikroalga. Pada kondisi fotoautotrofik, mikroalga dapat mengubah nitrogen dan fosfor menjadi biomassa melalui fotosintesis dan CO₂, yang membuatnya bahan yang cocok untuk aplikasi dalam bioenergi, makanan, pakan, farmasi, dan nutraceuticals (HADI, 2023).

Kota Bandung sebagai salah satu kota metropolitan di Indonesia menghadapi permasalahan serius dalam pengelolaan air limbah. Sungai Citarum dan anak-anak sungainya mengalami pencemaran berat akibat limbah rumah tangga dan aktivitas industri. Keterbatasan infrastruktur pengolahan limbah, rendahnya kesadaran masyarakat, serta fragmentasi kelembagaan menjadi faktor utama yang memperparah kondisi tersebut.

Di sisi lain, pemerintah daerah memiliki keterbatasan kapasitas fiskal dan teknis untuk mengatasi permasalahan ini secara mandiri.

Dalam mewujudkan visi dan misinya untuk membangun dan mengembangkan Kota Bandung menjadi kota yang bersih, makmur, taat dan bersahabat, Pemerintah Kota Bandung telah banyak melakukan kerja sama, khususnya kerja sama internasional, dalam berbagai bidang seperti investasi, infrastruktur, pertukaran dan peningkatan kualitas SDM, penerimaan dana hibah, beasiswa, kebudayaan, teknologi, lingkungan hidup dan lain sebagainya dengan berbagai negara di berbagai belahan dunia seperti Australia, Jepang, Amerika Serikat, Malaysia, Belanda, Jerman, dan lain sebagainya (Alam & Sudirman, 2020) (Siregar, 2022). Dalam konteks globalisasi dan meningkatnya kompleksitas permasalahan lingkungan, kerjasama internasional menjadi salah satu strategi penting dalam pembangunan berkelanjutan. Jepang merupakan negara yang memiliki pengalaman historis dalam mengatasi krisis pencemaran lingkungan akibat industrialisasi pasca-Perang Dunia II. Kota Kawasaki, sebagai kota industri di Jepang, berhasil mentransformasi sistem pengelolaan lingkungannya melalui regulasi ketat, inovasi teknologi, dan partisipasi masyarakat (Heston, 2018).

Limbah cair merupakan masalah besar yang melanda banyak negara, termasuk Indonesia. Sumber masalah ini adalah tindakan manusia yang menghasilkan limbah dalam jumlah besar tetapi tidak dikelola dengan baik. Peningkatan populasi, terutama di daerah perkotaan, sebanding dengan peningkatan limbah rumah tangga. Karena tidak diimbangi dengan infrastruktur pengolahan limbah yang memadai, pemukiman yang tak terkendali seringkali memperparah keadaan. Selain itu, industrialisasi adalah penyebab utama pencemaran air. Logam berat, zat kimia, dan minyak adalah beberapa contoh bahan berbahaya dan beracun (B3) yang dihasilkan oleh berbagai industri. Sayangnya, banyak industri, terutama yang berskala kecil dan menengah, belum memiliki sistem pengolahan limbah yang baik atau bahkan mengabaikan peraturan lingkungan yang berlaku.

Kerjasama sister city antara Kota Bandung dan Kota Kawasaki mencerminkan pergeseran pola hubungan internasional, di mana pemerintah daerah berperan aktif sebagai aktor internasional melalui mekanisme paradiplomasi. Berbeda dengan kerjasama antarnegara yang bersifat makro, sister city memungkinkan transfer pengetahuan dan praktik terbaik yang lebih kontekstual dan aplikatif. Namun, kajian akademik mengenai efektivitas kerjasama sister city dalam isu lingkungan, khususnya pengelolaan air limbah, masih relatif terbatas.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kerjasama Indonesia–Jepang melalui sister city Bandung–Kawasaki dalam konteks transfer pengetahuan manajemen air limbah. Secara khusus, penelitian ini mengkaji bentuk dan mekanisme kerjasama, peran aktor-aktor yang terlibat, serta hambatan dan tantangan implementasi di tingkat lokal. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam kajian paradiplomasi dan diplomasi lingkungan, serta kontribusi praktis bagi perumusan kebijakan pengelolaan lingkungan perkotaan.

Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk memahami secara mendalam dinamika kerjasama sister city Bandung–Kawasaki. Pendekatan kualitatif dipilih karena memungkinkan peneliti menggali makna, proses, dan konteks sosial dari praktik kerjasama internasional di tingkat lokal (Moleong, 2017). Adapun menurut (Sugiyono, 2017) secara umum Metodologi Penelitian merupakan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu.

Pendekatan kualitatif deskriptif dalam penelitian ini dipandang paling tepat untuk mengkaji kerjasama Indonesia–Jepang dalam transfer pengetahuan manajemen air limbah melalui skema sister city Bandung–Kawasaki. Kerjasama tersebut tidak hanya melibatkan aspek teknis pengelolaan air limbah, tetapi juga mencakup proses pertukaran pengetahuan, pembelajaran kelembagaan, serta interaksi antar aktor pemerintah di tingkat lokal dan internasional. Melalui pendekatan kualitatif, penelitian ini berupaya memahami secara mendalam bagaimana praktik, pengalaman, dan mekanisme transfer pengetahuan tersebut dijalankan, serta bagaimana aktor-aktor yang terlibat memaknai kerjasama sister city sebagai instrumen diplomasi lingkungan dan paradiplomasi.

Selain itu, metode deskriptif digunakan untuk menggambarkan secara sistematis bentuk-bentuk kerjasama, pola koordinasi, serta dinamika implementasi program pengelolaan air limbah yang diadaptasi dari pengalaman Kota Kawasaki ke dalam konteks Kota Bandung. Pendekatan ini memungkinkan peneliti menjelaskan perbedaan sistem, tantangan adaptasi, serta upaya penyesuaian kebijakan tanpa melakukan pengujian hipotesis. Dengan demikian, penelitian kualitatif deskriptif ini berfungsi untuk menyajikan gambaran empiris yang komprehensif mengenai proses transfer pengetahuan dalam kerjasama Indonesia–Jepang, sekaligus mengungkap faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas penerapannya di tingkat pemerintah daerah.

Data primer diperoleh melalui wawancara semi-terstruktur dengan informan kunci dari Bagian Kerja Sama Sekretariat Daerah Kota Bandung dan pihak terkait lainnya. Data sekunder diperoleh dari dokumen resmi kerjasama, laporan program, publikasi pemerintah, serta literatur akademik yang relevan. Analisis data dilakukan melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan sebagaimana dikemukakan oleh (Miles & Huberman, 2014).

Hasil dan Pembahasan

1. Gambaran Umum Kerjasama Bandung–Kawasaki

Kota kembar (*Sister City*) adalah ketika dua kota atau daerah di negara yang berbeda bekerja sama untuk mencapai tujuan yang sama. Kemiripan atribut dapat berasal dari latar belakang sejarah, geografis, atau budaya. Bahkan memiliki isu atau masalah yang sama. Oleh karena itu, kesamaan ini mendorong suatu kota untuk menggandeng kota-kota lain di negara lain untuk berkolaborasi dalam Kerja Sama Kota untuk mengatasi masalah atau isu yang sama (Andika, 2021).

Kota Bandung menerima tawaran kerjasama Sister City dari Kota Kawasaki karena Kawasaki dikenal memiliki industri ramah lingkungan dan teknologi canggih. Dianggap bahwa budaya disiplin yang diterapkan di tempat tersebut dapat membantu menyelesaikan masalah lingkungan, yang akan menguntungkan Kota Bandung. Teknologi yang tersedia

dapat mempercepat proses perbaikan lingkungan di Kota Bandung. Selain itu, kedisiplinan karyawan yang ahli dari Kota Kawasaki dapat mendorong masyarakat lokal untuk bekerja sama dengan lebih berkoordinasi. Selain itu, kerjasama ini sangat dihargai karena menghasilkan informasi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia Kota Bandung. Program kerjasama Sister City ini juga melibatkan masyarakat umum yang berpartisipasi dan mendukungnya (Sandra et al., 2016) (Hayat, 2022). Selain itu, fakta bahwa Kota Kawasaki telah bangkit dari masalah lingkungan sebelumnya meyakinkan Kota Bandung bahwa mereka dapat memperbaiki masalah lingkungan yang hampir sama saat ini. Kota Kawasaki dianggap dapat menjadi contoh dan mitra yang baik dalam upayanya untuk memperbaiki lingkungan.

Kota Bandung membutuhkan kota lain untuk mendukung pencapaiannya dalam kecakapan di bidang lingkungan, hal tersebut dapat dilakukan melalui kerjasama yang terfokus di bidang tersebut. Kerjasama tentunya menghasilkan sebuah keuntungan yang akan didapat dari bidang yang dikerjasamakan. Kerjasama yang ditawarkan oleh Kota Kawasaki memiliki keuntungan yang mampu memperbaiki kerusakan di lingkungan Bandung. Namun dalam menjalin kerjasama, Bandung tentunya memiliki pertimbangan lain dari keuntungan yang didapatkan dari Kota Kawasaki yang mungkin tidak didapatkan dari kota lainnya (Hayat, 2022).

Kerjasama sister city antara Kota Bandung dan Kota Kawasaki difokuskan pada isu pengelolaan lingkungan, khususnya manajemen air limbah. Dua program utama yang menjadi kerangka kerjasama adalah Intercity Cooperation for River Water Quality Improvement dan Bandung City and Kawasaki City Gesuidou Project (BKG Project). Program-program ini dirancang untuk meningkatkan kapasitas teknis aparatur, memperbaiki sistem pengelolaan limbah, serta meningkatkan kesadaran masyarakat. Yang menjadi dasar permasalahan sehingga dilaksanakannya kerja sama ini yaitu, kualitas air sungai yang masih belum baik perlu mendapatkan perhatian khusus agar tidak menimbulkan pencemaran yang lebih serius.

2. Mekanisme Transfer Pengetahuan

Transfer pengetahuan dilakukan melalui berbagai mekanisme, antara lain pelatihan teknis, lokakarya, kunjungan studi, dan pendampingan langsung oleh ahli dari Kota Kawasaki. Namun, efektivitas transfer pengetahuan tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis, tetapi juga oleh konteks politik dan struktur kelembagaan di tingkat lokal. Tinjauan sistematis oleh Leeuwerik (Leeuwerik, Kwong, & Fujitani, 2025) menunjukkan bahwa penggunaan pengetahuan dalam pengelolaan air limbah sangat dipengaruhi oleh relasi kekuasaan, legitimasi aktor, dan mekanisme pengambilan keputusan, sehingga adaptasi pengetahuan lintas negara memerlukan penyesuaian dengan kondisi sosial dan kelembagaan setempat. Melalui mekanisme ini, aparatur Pemerintah Kota Bandung memperoleh pemahaman mengenai sistem pengelolaan air limbah terpadu, penguatan regulasi, serta pendekatan partisipatif dalam pengelolaan lingkungan. Sebagai contoh, program kerja sama dalam bidang manajemen lingkungan air yang dimulai sejak tahun 2020 melalui program "Kolaborasi Antar Kota untuk Peningkatan Kualitas Air Sungai Citarum". Program ini merupakan hasil dari Perjanjian Kerja Sama antara Kementerian

Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia (KLHK) dan Kementerian Lingkungan Hidup Jepang (MOEJ) yang sepakat untuk bekerja sama terkait peningkatan kualitas air Sungai Citarum. Untuk mendukung program peningkatan kua Program ini telah menghasilkan banyak hal, seperti Master Plan Sungai Cipamokolan, Manual Pengelolaan Air Limbah Industri Tahu skala kecil, Manual Pengelolaan Air Limbah Usaha Laundry skala kecil, dan sebagainya.

3. Hambatan Implementasi Kerjasama

Untuk mengatasi pemasalahan air limbah di Kota Bandung diperlukan upaya berkelanjutan dan kolaborasi antara pemerintah dan masyarakat. Dengan meningkatkan kerjasama dan meningkatkan kesadaran masyarakat maka Kota Bandung dapat bergerak menuju pengelolaan air limbah yang lebih baik dan ramah lingkungan. Sistem pengelolaan air limbah domestik di Kota Bandung sendiri yaitu di kelola melalui Perumda Tirtawening Kota Bandung yang kemudian di salurkan ke Instalasi Pengelolaan Air Limbah (Ira Ekawati, S.S.) (Ramadhani, 2024). Meskipun memberikan manfaat, implementasi kerjasama menghadapi sejumlah hambatan. Perbedaan sistem kelembagaan menjadi tantangan utama, di mana pengelolaan air limbah di Bandung melibatkan banyak instansi dengan kewenangan yang terfragmentasi. Selain itu, keterbatasan anggaran, adaptasi teknologi yang belum optimal, serta rendahnya partisipasi masyarakat turut memengaruhi efektivitas program.

4. Analisis dalam Perspektif Paradiplomasi dan Diplomasi Lingkungan

Temuan penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan paradiplomasi dalam isu lingkungan sangat bergantung pada kesiapan institusional dan dukungan kebijakan nasional. Kerjasama Bandung–Kawasaki memperlihatkan bahwa transfer pengetahuan tidak dapat dilepaskan dari konteks sosial, politik, dan ekonomi lokal. Oleh karena itu, diplomasi lingkungan di tingkat subnasional memerlukan pendekatan yang holistik dan berkelanjutan.

Kerjasama Sister City antara Bandung dan Kawasaki merupakan manifestasi dari paradiplomasi, di mana pemerintah daerah berperan aktif dalam menjalin hubungan internasional untuk mencapai tujuan bersama. Penelitian mengenai kerjasama inovasi antar kota menunjukkan bahwa kolaborasi lintas kota mampu meningkatkan efisiensi regulasi lingkungan melalui pertukaran teknologi dan kapasitas inovasi. Studi yang dipublikasikan dalam *Technological Forecasting and Social Change* (2022) menegaskan bahwa intercity innovation cooperation berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kinerja kebijakan lingkungan, sehingga memperkuat posisi paradiplomasi sebagai instrumen strategis dalam diplomasi lingkungan di tingkat subnasional (Zeng, Pagàn-Castaño, & Ribeiro-Navarrete, 2022). Dalam konteks ini, tujuan tersebut adalah peningkatan kualitas lingkungan melalui transfer pengetahuan dan teknologi di bidang pengelolaan air limbah. Meskipun secara teknis implementasi program kerjasama berjalan lancar, perbedaan sistem pengelolaan air limbah antara kedua kota menjadi tantangan. Di Kawasaki, sistem terpusat pada satu institusi, sementara di Bandung melibatkan empat institusi yang berbeda. Perbedaan ini menunjukkan bahwa aspek kelembagaan dan koordinasi antar aktor menjadi faktor penting

dalam keberhasilan kerjasama internasional, sejalan dengan teori Hubungan Internasional yang menekankan pentingnya interaksi dan negosiasi antar aktor dalam mencapai tujuan bersama.

Simpulan

Kerjasama Indonesia–Jepang melalui sister city Bandung–Kawasaki merupakan contoh konkret paradiplomasi dalam diplomasi lingkungan. Kerjasama ini berkontribusi pada peningkatan kapasitas pengelolaan air limbah melalui transfer pengetahuan dan praktik terbaik. Namun, keberlanjutan dan efektivitas kerjasama masih menghadapi hambatan kelembagaan, koordinasi lintas instansi, dan keterbatasan partisipasi masyarakat. Pengelolaan air limbah domestik yang efektif memerlukan pendekatan komprehensif yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan, mulai dari individu, rumah tangga, komunitas, hingga pemerintah daerah. Selain pembangunan dan pemeliharaan infrastruktur pengolahan air limbah, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, adaptasi teknologi yang sesuai dengan kondisi lokal, serta keterlibatan aktif masyarakat menjadi faktor penentu keberhasilan. Melalui kerja sama yang terjalin secara intensif, pertukaran pengetahuan, serta pelaksanaan program peningkatan kapasitas dan kesadaran lingkungan, diharapkan Kota Bandung dapat memperoleh manfaat nyata dalam memperbaiki sistem pengelolaan air limbah dan meningkatkan kualitas lingkungan secara berkelanjutan.

Koordinasi dengan Pemerintah Kota Kawasaki sepanjang melakukan program bersama terjalin dengan baik dan berjalan lancar, intensitas kegiatan yang padat sepanjang tahun membuat koordinasi dan komunikasi dilakukan secara intens dan jika ada kendala akan didiskusikan bersama. Melalui pertukaran pengetahuan dan pengalaman, diharapkan Bandung dapat memperoleh manfaat signifikan dari kerjasama ini. Namun, keberhasilan dan keberlanjutan program-program ini memerlukan evaluasi yang komprehensif, peningkatan koordinasi antar pihak terkait, adaptasi teknologi yang sesuai dengan kondisi lokal, peningkatan kapasitas sumber daya manusia secara berkelanjutan, keterlibatan aktif masyarakat, dan strategi pendanaan yang berkelanjutan.

Penelitian ini merekomendasikan penguatan tata kelola kelembagaan, adaptasi teknologi yang sesuai konteks lokal, serta peningkatan keterlibatan publik sebagai prasyarat keberhasilan kerjasama lingkungan berbasis sister city di masa depan. Untuk mengatasi tantangan koordinasi dan kolaborasi antar institusi di Bandung, serta untuk memperkuat kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan lingkungan, solusi yang ditawarkan adalah melalui penyuluhan dan seminar yang menyoal siswa-siswi sekolah dasar dan orang tua. Solusi ini merupakan bagian dari diplomasi lingkungan, yaitu upaya untuk mengatasi masalah lingkungan melalui kerjasama internasional dan keterlibatan masyarakat. Dengan menanamkan kesadaran dan kebiasaan peduli lingkungan sejak dini, diharapkan dapat terbentuk karakter masyarakat yang kuat, seperti yang telah lama diterapkan di Kawasaki. Hal ini menunjukkan bahwa kerjasama Sister City tidak hanya berfokus pada transfer teknologi, tetapi juga pada pembangunan kapasitas sumber daya manusia dan perubahan perilaku masyarakat, yang pada akhirnya akan mendukung keberlanjutan program kerjasama dan tujuan diplomasi lingkungan.

Secara teoretis, temuan penelitian ini memperkuat kajian paradiplomasi dan diplomasi lingkungan dengan menunjukkan bahwa pemerintah daerah dapat berperan aktif sebagai aktor subnasional dalam menjawab tantangan lingkungan global melalui kerjasama internasional. Kerjasama sister city Bandung–Kawasaki membuktikan bahwa transfer pengetahuan tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga mencakup pembelajaran kelembagaan dan perubahan pola tata kelola lingkungan. Secara praktis, penelitian ini merekomendasikan penguatan koordinasi lintas instansi di tingkat pemerintah daerah, adaptasi teknologi pengelolaan air limbah yang sesuai dengan kondisi lokal, serta peningkatan keterlibatan masyarakat melalui edukasi dan partisipasi publik. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji efektivitas jangka panjang kerjasama sister city dalam pengelolaan lingkungan serta membandingkannya dengan model kerjasama internasional lainnya di tingkat subnasional.

Daftar Pustaka

- Achmadi, A. P. (2024). Manajemen Air Limbah Organik Kawasan Perumahan. ITS Repository is powered by EPrints 3.4 which is developed by the School of Electronics and Computer Science at the University of Southampton.
- A'isyah, F. A. (2021). Strategi Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik di Kecamatan Ujungberung, Cibiru, Panyileukan, dan Cileunyi. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*.
- Andika, D. D. (2021). Kerjasama Sister City Bandung Dan Hamamatsu Dalam Bidang Lingkungan Dan Pengelolaan Air Di Kota Bandung. *ULibrary Universitas Komputer Indonesia*.
- Aurelivia, K. P. (2025). Faktor Pendorong Kota Bandung Melakukan Kerja Sama Sister City Dengan Kota Kawasaki Jepang Pada Tahun 2017-2020. *Global Insights Journal : Jurnal Mahasiswa Hubungan Internasional*.
- Azmi S, H. &. (2024). Kajian Evaluasi Pengolahan Air Limbah Domestik (Studi Kasus : Kelurahan Sekeloa RW 01 dan RW 07, Kota Bandung). *Prosiding FTSP Series 7*.
- Daryanto. (2013). *Inovasi Pembelajaran Efektif*. Bandung: Yrama Widya.
- Dugis, V. (2016). Teori Hubungan Internasional; Perspektif-Perspektif Klasik. Surabaya - Jawa Timur: Cakra Studi Global Strategis (CSGS). .
- Fadlullah, W. (2024). Studi Alternatif Pengelolaan Limbah Cair Di Sentra Industri Tahu Cibuntu Sebagai Masukan Untuk Dlh Kota Bandung. *Itenas Repository*.
- Hadi, H. N. (2023). Bioprospeksi Mikroalga Kolam-Kolam IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) Domestik Perumda Tirtawening Bojongsoang, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. *Repository Kandaga, Unpad*.
- Hayat, D. R. (2022). Paradiplomasi Kota Bandung dan Kota Kawasaki Melalui Kerjasama Sister City di Bidang Lingkungan Hidup. *ResearchGate*.
- Hendar, R. T. (2022). Diplomasi Lingkungan Indonesia melalui ASEAN dalam Menanggulangi Marine Plastic Debris. . *Padjadjaran Journal of International Relations (PADJIR)*.
- Heston, A. (2018). Industrialization and environmental reform in Japan. *Asian Environmental Studies*.

- Heston, Y. P. (2018). Identifikasi Masalah Tata Kelola Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Terpusat Di Kabupaten Bandung. *Jurnal Sosek pekerjaan Umum*.
- Hidayat, M. R., & Setiyawan, A. S. (2024). Analisis Keberlanjutan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat Skala Permukiman. *Jurnal Serambi Engineering*.
- Hophmayer-Tokich, S., & Kliot, N. (2008). Inter-municipal cooperation for wastewater treatment: Case studies from Israel. *Journal of Environmental Management*.
- Jabar, L. (2023, 05 17). kota Bandung dan Kawasaki Kerja Sama Peningkatan SDM Pengolahan Air Limbah. Retrieved from Lentera Jabar.: Retrieved from lenterajabar: <https://www.lenterajabar.com/2023/05/kota-bandung-dan-kawasaki-kerja-sama.html>
- Leeuwerik, R. N., Kwong, Y. M., & Fujitani, M. (2025). The politics of knowledge use in wastewater management – A systematic literature review. *Frontiers in Environmental Science*.
- Miles, M., & Huberman, A. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook (3rd ed.)*. Sage Publications.
- Moleong, L. J. (2017). Metodologi penelitian kualitatif (Edisi Revisi). PT Remaja Rosdakarya.
- Muluk, M. K. (2022). The Role of City Diplomacy for Sustainable Environment : Study Case of River Restoration in Bandung. . *KnE Social Sciences - Knowledge E*.
- Novia, F. H. (2024). Analisis Efisiensi Kinerja Kolam Stabilisasi pada Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Bojongsoang Kabupaten Bandung, Jawa Barat. *Jurnal Serambi Engineering*.
- Nugraha, M. Z. (2024). Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Minum Unit Dago Pakar Perumda Tirtawening Kota Bandung. *Jurnal Serambi Engineering*.
- Oktapiana, F. (2023). Resmi! Kota Bandung dan Kawasaki Kerja Sama Peningkatan SDM Pengolahan Air Limbah. Kota Bandung: Infokotabandung.com.
- Raffah, A. M., & Kristiastuti, F. (2021). Analisis Penerapan Konsep Eco Green Airport Dalam Menangani Pencemaran Air Limbah Di Bandara Internasional Husein Sastranegara Bandung. *MANNERS (Management and Entrepreneurship Journal)*.
- Ramadhani, R. P. (2024). Strategi Komunikasi Kerjasama Sister City Kota Bandung Dengan Kota Kawasaki Jepang Dalam Implementasi Sumber Daya Manusia (Sdm) Pengelolaan Air Limbah Di Kota Bandung. *ULibrary: Universitas Komputer Indonesia*.
- Sabati, C. L. (2024). Mengevaluasi Dampak Kerja Sama Kota Kembar antara Bandung dan Kawasaki terhadap Keberlanjutan Lingkungan. *Jurnal Paradiplomasi dan Jaringan Kota*.
- Sigalingging, L., & Marisa Handajani. (2024). Evaluasi Status Keberlanjutan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat Skala Permukiman SANIMAS Citarum Harum di Kota Bandung. *Jurnal Serambi Engineering*.
- Siregar, N. A. (2022). Kerja Sama Sister City Antara Kota Bandung Dengan Kota Kawasaki Dalam Bidang Lingkungan Hidup Pada Tahun 2017-2020. *Repository UPN Veteran Jakarta* .

Zeng, J., Pagàn-Castaño, E., & Ribeiro-Navarrete, S. (2022). Merits of Intercity Innovation Cooperation of Environment-friendly Patents for Environmental Regulation Efficiency. *Technological Forecasting and Social Change*.