



ANALISIS AKTOR KUNCI DALAM PENGELOLAAN AIR TANAH DAN AIR LIMBAH DI KOTA PEKALONGAN

Shinta Permana Putri¹, Vita Elysia², Mirza Permana³, Shofi Azkarifa⁴

^{1,2,3}Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka

⁴Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi DKI Jakarta

Email: shintap@ecampus.ut.ac.id¹, vita@ecampus.ut.ac.id², permanamirza@ecampus.ut.ac.id³, shofiazkarifa@gmail.com⁴

Naskah Masuk: 16 April 2025

Naskah Diterima: 29 Juli 2026

Abstract

This study aims to identify the key actors and assess their roles in groundwater utilization and wastewater management in Pekalongan City. It is a qualitative study focused on the perspectives of community groups. Data were collected through snowball interviews involving several stakeholder groups, including local communities, managers of PAMSIMAS wells, business actors, and related associations or community organizations. The data were then analyzed using content analysis and stakeholder analysis. The results show that there are four categories of stakeholders involved in groundwater utilization and industrial wastewater management in Pekalongan City. These categories are government, community (local residents, business actors, and associations/community organizations), the private sector, and academia. Based on the analysis, the main actors in groundwater utilization and wastewater management in Pekalongan City are the government, business actors/PAMSIMAS well managers, and associations/community organizations. This study highlights the importance of cross-sectoral collaboration involving the collective efforts of these actors to support sustainable groundwater utilization and wastewater management in Pekalongan City. The findings can serve as input for the Pekalongan City Government in developing strategies for stakeholder participation to achieve such sustainability.

Keywords: Stakeholders, Wastewater Management, Groundwater Utilization, Sustainability, Cross-Sectoral Collaboration

1. PENDAHULUAN

Air tanah merupakan sumber daya vital yang berperan dalam memenuhi kebutuhan domestik, industri, dan pertanian, terutama di wilayah perkotaan yang mengalami tekanan tinggi akibat pertumbuhan populasi dan urbanisasi (Zaidi & Handayani, 2025). Namun, eksploitasi air tanah yang tidak terkontrol dapat menyebabkan berbagai permasalahan lingkungan, seperti penurunan muka air tanah, intrusi air laut, serta degradasi kualitas air akibat pencemaran (Hati et al., 2020). Kota Pekalongan, sebagai salah satu wilayah yang bergantung pada air tanah, menghadapi tantangan besar dalam pengelolaan sumber daya ini, terutama terkait dengan pemanfaatan air tanah dan pengelolaan air limbah.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, Kota Pekalongan mengalami laju penurunan muka tanah yang cukup signifikan. Rata-rata penurunan muka tanah di Pekalongan Utara, Pekalongan Barat, Pekalongan Timur, dan Pekalongan Selatan masing-masing sebesar 24,13 cm/tahun, 22,83 cm/tahun, 21,94 cm/tahun, dan 20,40 cm/tahun (Andari et al., 2023; Iskandar, 2020; Wannewitz & Garschagen, 2020). Selain itu, sebagai wilayah pesisir, Kota Pekalongan tidak memiliki sumber air permukaan yang memadai. Kondisi ini diperburuk oleh keterbatasan sumber air baku akibat pemakaian berlebih dari sektor industri dan perhotelan (Afrizal et al., 2023). Peningkatan penggunaan air tanah yang telah melebihi daya dukung menjadi kontributor utama dalam penurunan muka tanah, yang semakin

diperparah oleh dampak perubahan iklim, seperti kenaikan muka air laut tahunan (Azizi et al., 2017).

Regulasi dan sistem pengawasan yang belum optimal semakin memperumit permasalahan ini. Tidak adanya sanksi tegas serta monitoring yang lemah terhadap pengeboran sumur membuat sulit untuk mengendalikan praktik pengeboran ilegal baik oleh masyarakat maupun sektor industri. Masyarakat berpenghasilan rendah (MBR) yang mendominasi wilayah rawan bencana dengan pendapatan kurang dari Rp 2 juta/bulan semakin bergantung pada air tanah sebagai sumber utama kebutuhan mereka (Komalawati et al., 2023). Meskipun masyarakat menyadari dampak eksploitasi air tanah yang berlebihan, mereka masih enggan beralih ke layanan air bersih dari PDAM karena berbagai kendala, termasuk keterjangkauan biaya dan ketersediaan layanan.

Di sisi lain, penelitian sebelumnya telah banyak mengkaji peran masyarakat dalam pengelolaan air tanah dan strategi peningkatan keterlibatan mereka dalam menjaga keberlanjutan sumber daya ini. Beberapa studi menunjukkan bahwa komunitas lokal memiliki tradisi pengelolaan sumber daya yang kuat dan dapat memainkan peran dalam pengawasan serta aksi kolektif untuk mencegah eksploitasi air yang berlebihan (Azizi et al., 2017; Bruns & Taher, 2009; Moore, 2011). Namun, masih terdapat kesenjangan dalam pemahaman mengenai dinamika peran aktor-aktor kunci dalam pengelolaan air tanah dan limbah, terutama terkait dengan bagaimana interaksi antaraktor mempengaruhi efektivitas kebijakan pengelolaan sumber daya air.

Sebagai Kota Batik, Pekalongan menghadapi tantangan lingkungan yang serius akibat limbah industri batik dan tekstil. Banyak pengusaha batik, baik skala kecil maupun besar, masih membuang limbah produksinya langsung ke sungai atau selokan tanpa pengolahan terlebih dahulu. Hal ini menyebabkan pencemaran hampir di seluruh sungai di Kota Pekalongan. Berdasarkan data, terdapat 1.846 industri batik, 1.181 industri

tekstil, serta 683 industri lainnya yang menghasilkan limbah cair, namun hanya 14 industri tekstil dan 97 industri batik yang memiliki izin pengelolaan limbah (Dinperinaker Kota Pekalongan, 2023; DPMPTSP Kota Pekalongan, 2023). Penelitian sebelumnya juga mengidentifikasi pencemaran dari wilayah hulu yang menunjukkan tingginya kadar TSS dan COD, sehingga diperlukan koordinasi lebih lanjut dengan Kabupaten Pekalongan dan Batang dalam pengelolaan limbah industri dari hulu (Sugiharto & Marita Diani, 2018). Selain itu, sistem pengelolaan jaringan air limbah di Kota Pekalongan masih belum optimal. Hal ini menjadi salah satu kendala utama dalam pelestarian lingkungan hidup (Afrizal et al., 2023).

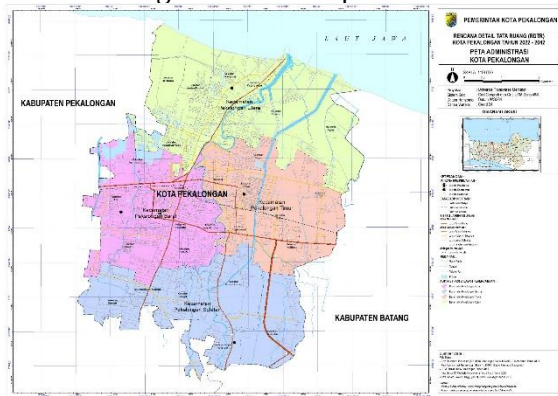
Meskipun pendekatan social responsibility empowerment yang diterapkan oleh Pemerintah Kota Pekalongan menunjukkan bahwa mayoritas pelaku usaha telah mengetahui dan mendukung implementasi Peraturan Daerah Kota Pekalongan No. 9 Tahun 2015 tentang Pengelolaan Air Limbah, tantangan dalam implementasi regulasi dan keterlibatan aktif masyarakat masih menjadi kendala utama (Afrizal et al., 2023). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa keberhasilan pengelolaan air tanah dan air limbah bergantung pada interaksi antara pemerintah, masyarakat, dan sektor swasta (Armitage, 2005). Diperlukan penelitian yang secara spesifik mengkaji bagaimana interaksi antaraktor ini terjadi di Kota Pekalongan dan bagaimana strategi kolaboratif dapat diperkuat untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan sumber daya air.

Studi ini bertujuan untuk menganalisis aktor kunci dalam pemanfaatan air tanah dan pengelolaan air limbah di Kota Pekalongan dengan menyoroti dinamika kebijakan, partisipasi masyarakat, serta tantangan dalam implementasi strategi konservasi. Identifikasi aktor kunci sangat penting untuk memahami peran, pengaruh, serta interaksi antar pemangku kepentingan dalam konservasi sumber daya air. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang

lebih mendalam mengenai keberhasilan atau kegagalan strategi pengelolaan air tanah dan air limbah di Kota Pekalongan serta memberikan rekomendasi kebijakan yang lebih efektif untuk pengelolaan yang berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini berlokasi di Kota Pekalongan seperti yang terlihat pada Gambar 1. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Data yang digunakan adalah jenis data primer. Data dikumpulkan melalui proses wawancara. Teknik wawancara semi-terstruktur digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Sumber: Bappeda Kota Pekalongan, 2023

Narasumber ataupun informan dalam penelitian ini difokuskan pada kelompok masyarakat. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi aktor-aktor lokal yang terlibat dalam pemanfaatan air tanah dan juga pengelolaan air limbah. Penentuan narasumber ataupun informan dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *snowball*. Teknik ini dilakukan secara berantai yakni dari informan ke informan berikutnya sampai pada kecukupan data yang dibutuhkan dimulai dari pelaku usaha/industri penghasil limbah cair dan juga pengurus/pengelola PAMSIMAS (Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat). Data kemudian dianalisis menggunakan *content analysis* dan *stakeholder analysis*. *Content analysis* digunakan untuk mengidentifikasi, mengelompokkan, dan menginterpretasikan data hasil wawancara terkait peran,

kepentingan, pengaruh, serta keterlibatan masing-masing stakeholder. Hasil dari *content analysis* ini yang selanjutnya menjadi dasar dalam pemetaan stakeholder melalui stakeholder analysis. Secara lebih rinci, berikut merupakan tahapan dari teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini:

1. mengidentifikasi *stakeholder* utama yang terlibat atau menentukan kelompok *stakeholder* beserta perannya
2. mengidentifikasi kepentingan dari masing-masing *stakeholder* terhadap kebijakan yang akan dilakukan
3. mengkategorikan kepentingan dari masing-masing *stakeholder* dalam mendukung atau menghambat pelaksanaan kebijakan
4. menilai tingkat kepentingan dari keberhasilan kebijakan terhadap tiap-tiap *stakeholder*
5. menilai tingkat pengaruh atau kontribusi dari masing-masing *stakeholder* terhadap keberhasilan implementasi suatu kebijakan
6. memetakan tingkat pengaruh dan kepentingan masing-masing *stakeholder* dalam suatu matriks
7. melihat *stakeholder* kunci yang mempunyai peran signifikan dalam keberhasilan implementasi suatu kebijakan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Stakeholder Kunci dalam Pemanfaatan Air Tanah di Kota Pekalongan

Berdasarkan penelitian ini, terdapat tiga kategori *stakeholder* yang terlibat dalam pemanfaatan air tanah di Kota Pekalongan. Tiga kategori *stakeholder* yang teridentifikasi berdasarkan perspektif masyarakat seperti pada Tabel 1. antara lain adalah pemerintah, masyarakat, dan juga swasta. Dalam hal ini, pemerintah menjadi salah satu pihak yang memiliki peran sentral dalam pemanfaatan air tanah karena pemerintah turut menyelenggarakan dan mengatur pemanfaatan/ penggunaan air tanah ini di kalangan masyarakat maupun pengguna lain termasuk menyelenggarakan Program PAMSIMAS.

Dalam kaitannya dengan pemanfaatan air tanah, hal ini tidak terlepas dari Program PAMSIMAS yang disinyalir menjadi salah satu kontributor dari penurunan muka tanah di Kota Pekalongan. Sebagai aktor utama, Pemerintah Daerah memiliki beberapa peran di antaranya seperti: (1) menginstruksikan, (2) memfasilitasi pembangunan PAMSIMAS, (3) mengadakan sarana prasarana PAMSIMAS, (4) mendanai program PAMSIMAS, (5) serta mendorong upaya pemeliharaan PAMSIMAS oleh masyarakat. Hal ini seperti yang disebutkan dalam kutipan-kutipan wawancara berikut:

“Sebelumnya kan ada tim pembangunannya, dulu ada tim pembangunan yang dibentuk oleh BKM karna ini kan bkm ini merupakan bangunan swakelola artinya dana dari pemerintah dialokasikan untuk pembangunan PAMSIMAS dan jaringannya itu dikelola oleh keuangan di bkm dan disalurkan melalui pembangunan PAMSIMAS tahun 2010 saat itu” – Pengelola PAMSIMAS Kelurahan Panjang Wetan, 2024

“Pemerintah pun sebetulnya memfasilitasinya hanya membangun kemudian diserahkan kepada masyarakat kemudian masyarakat inilah yang mempunyai tanggung jawab untuk keberlanjutannya seperti itu” – Pengelola PAMSIMAS Kelurahan Panjang Wetan, 2024

“Kalau pemerintah yang saya ketahui memang tidak ada maksud seperti itu cuma lebih menekankan pada pemeliharaan lebih diutamakan pemeliharaan” Pengelola PAMSIMAS Kelurahan Panjang Wetan, 2024

“Jadi gini loh di tahun 2013 itu pemerintah pusat itu menginstruksikan bahwa setiap kota harus ada asosiasi karna satu untuk mendapatkan dana berkelanjutan mbak” – Pengurus Paguyuban Batik Bening, 2024

Aktor lain yang masih menjadi bagian dari Pemerintah Kota Pekalongan yang terlibat erat dalam Program PAMSIMAS adalah Badan Keswadayaan Masyarakat

(BKM). Dalam hal ini BKM menjadi salah satu stakeholder yang sering disebutkan masyarakat karena fungsi stakeholder ini bersinggungan langsung dengan masyarakat. Stakeholder ini memiliki beberapa peran yang disebutkan masyarakat di antaranya: (1) membentuk tim pembangunan PAMSIMAS, (2) mengadakan pertemuan berkaitan dengan PAMSIMAS, (3) ikut serta dalam mengelola PAMSIMAS, (4) dan melaksanakan fungsi audit.

Aktor berikutnya yang terlibat erat dalam pemanfaatan air tanah di kalangan masyarakat adalah pengelola masing-masing sumur PAMSIMAS. Pengelola masing-masing sumur PAMSIMAS ini merupakan perwakilan masyarakat pengguna sumur PAMSIMAS yang ditunjuk/dipilih untuk memimpin pengelolaan pemanfaatan PAMSIMAS di level masyarakat. Pengelola ini memiliki peran yang paling besar setelah pemerintah karena pengelola inilah yang mengelola jalannya sumur-sumur PAMSIMAS secara langsung.

Terdapat banyak peran yang dijalankan pengelola sumur PAMSIMAS yakni antara lain: (1) mengontrol dan mengawasi jalannya PAMSIMAS, (2) menyusun dan menetapkan estimasi harga serta kesepakatan-kesepakatan lain berkaitan dengan pengelolaan PAMSIMAS seperti batas pemakaian, jumlah sambungan, operasionalisasi mesin, dan somasi, (3) mengatur penggunaan anggaran dan melaksanakan perbaikan-perbaikan, (4) berkomunikasi dan berkoordinasi dengan pemerintah berkaitan dengan jalannya PAMSIMAS, (5) menyusun rencana pengembangan PAMSIMAS, (6) menindaklanjuti segala sesuatu yang berhubungan dengan jalannya PAMSIMAS, (7) menarik iuran pengguna, (8) mencari alternatif pembiayaan untuk operasional, pemeliharaan, perbaikan, dan pengembangan PAMSIMAS, (9) melaksanakan rapat koordinasi, (10) melaporkan kondisi keuangan dan kendala yang dihadapi, dan (11) menyusun kebijakan tersendiri bagi masyarakat tidak mampu.

Meskipun memiliki peran dan pengaruh yang besar dalam pemanfaatan air tanah, tiap-

tiap pengelola PAMSIMAS ini memiliki karakter kepemimpinan yang beragam. Karakter kepemimpinan ini berpengaruh terhadap besaran pengaruh yang dimiliki pengelola PAMSIMAS. Pengelola PAMSIMAS yang kurang dapat mengatur jalannya pemanfaatan air di kalangan masyarakat maka semakin kecil pengaruh yang dimiliki. Hal ini terlihat bahwa hubungan informal dengan masyarakat dapat mempengaruhi besaran pengaruh yang dimiliki oleh pengelola PAMSIMAS. Temuan ini dapat menjadi pertimbangan bagi Pemerintah Kota Pekalongan dalam menyusun kebijakan berkaitan dengan kepengurusan PAMSIMAS.

Dalam konteks pemanfaatan air tanah, masyarakat pengguna PAMSIMAS juga turut memiliki peran dalam keberjalanan PAMSIMAS. Peran ini dilakukan dalam menunjang operasional, pemeliharaan, perbaikan, dan pengembangan PAMSIMAS. Peran ini di antaranya seperti: (1) membayar iuran bulanan, (2) menyediakan bahan-bahan untuk pemasangan sambungan PAMSIMAS, (3) menghadiri pertemuan dan menyepakati keputusan bersama berkaitan dengan pengelolaan PAMSIMAS, (4) memberi bantuan pada petugas perbaikan, (5) mengikuti aturan dan melapor ke pengelola PAMSIMAS jika terjadi sesuatu, (6) serta menjaga keberlanjutan PAMSIMAS. Meskipun demikian, peran ini belum dijalankan oleh semua masyarakat pengguna PAMSIMAS. Masih ditemukan masyarakat yang bersikap semaunya dalam menggunakan PAMSIMAS dan mengutamakan keuntungan pribadinya di atas kepentingan bersama. Temuan ini dapat menjadi pertimbangan bagi Pemerintah Kota Pekalongan dalam menyusun strategi peningkatan keterlibatan masyarakat dalam pemanfaatan air berkelanjutan.

Dalam beberapa contoh keberjalanan PAMSIMAS, kalangan ibu-ibu menjadi tokoh masyarakat yang berperan lebih dibandingkan dengan bapak-bapak. Hal ini dapat dikaitkan dengan masih adanya budaya patriarki di kalangan masyarakat Kota Pekalongan. Dalam hal ini, kalangan ibu-ibu dianggap

lebih banyak perannya yang bersinggungan langsung dengan kebutuhan akan air seperti mencuci, memandikan anak, memasak, dan lain-lain dibandingkan dengan kalangan bapak-bapak yang lebih banyak melakukan aktivitas bekerja di luar rumah. Hal ini seperti yang diungkapkan dalam kutipan wawancara berikut:

“ho o (guyub soal air)..yo soale ibu-ibu mbak... nek koyo wong lanang ora mikir nemen-nemen mbak..nek air kan seng nyekel wong wedhok mbak...nek wong lanang kan penak aduse neng tambak...lha kita-kita? Anak-anak adus banyu asin ya melaske mbak pliket....” – *Perwakilan Warga Kelurahan Bandengan, 2024*

Dengan demikian, jika terdapat permasalahan berkaitan dengan akses air maka kalangan ibu-ibulah yang lebih merasakan dampaknya dan lebih mau mengupayakan kebutuhannya untuk terpenuhi. Temuan ini juga dapat dilihat sebagai *stakeholder* potensial yang dapat dilibatkan dalam urusan pemanfaatan air tanah berbasis masyarakat. Hal ini dapat menjadi pertimbangan bagi Pemerintah Kota Pekalongan untuk meningkatkan pemberdayaan dan keterlibatan perempuan dalam pemanfaatan air berkelanjutan.

Selain masyarakat, ada pula pihak swasta yang turut disebutkan terlibat dalam keberjalanan PAMSIMAS. Telkom dalam menjadi satu-satunya pihak swasta yang terlibat keberjalanan PAMSIMAS. Dalam hal ini, Telkom memberikan bantuan berupa uang yang dipergunakan untuk perbaikan salah satu sumur PAMSIMAS yang rusak di RW6 Kelurahan Bandengan. Bantuan ini kemudian dikelola oleh pengelola sumur PAMSIMAS di kelurahan tersebut. Masyarakatpun juga diminta untuk memberikan iuran dalam perbaikan mesin PAMSIMAS tersebut. Meskipun perbaikan sudah berjalan cukup lama, mesin PAMSIMAS di RW 6 belum dapat beroperasi. Masyarakat mengeluhkan tidak adanya transparansi dalam pengelolaan uang bantuan oleh Telkom tersebut dan hingga saat ini tidak ada intervensi dari pengelola sumur PAMSIMAS terhadap masyarakat anggotanya yang masih

mengalami kekeringan. Temuan ini dapat menjadi pertimbangan Pemerintah Kota Pekalongan untuk mendorong keterlibatan dari *stakeholder* ini.

Berdasarkan penelitian ini, masyarakat juga mengeluhkan tidak adanya peran dari tokoh masyarakat setempat dalam keberjalanan PAMSIMAS. Meskipun telah ada pengelola pada tiap-tiap sumur PAMSIMAS, masyarakat menilai kurangnya keterlibatan tokoh masyarakat setempat. Tokoh masyarakat yang diharapkan dapat menjadi pemimpin/panutan di kalangan masyarakat memiliki peran yang seakan-akan terpisah dalam urusan akses air bersih yang menjadi hajat hidup masyarakat. Hal ini disayangkan mengingat tokoh masyarakat dapat dijadikan agen lokal untuk meningkatkan komunikasi yang efektif antara pemerintah dengan masyarakat.

Dalam konteks PAMSIMAS di Kota Pekalongan, terdapat kelembagaan/kepengurusan di level kota berkaitan dengan PAMSIMAS ini. Kelembagaan tersebut dinamakan dengan Batik Bening. Kelembagaan ini seharusnya memiliki peran dalam menjalankan fungsi koordinasi di tingkat kelurahan dan kecamatan berkaitan dengan pengelolaan pemanfaatan PAMSIMAS. Kelembagaan ini lah yang seharusnya sering mengadakan koordinasi berkaitan dengan pengelolaan sumur-sumur PAMSIMAS yang ada di Kota Pekalongan. Meskipun demikian, pada kenyataannya kelembagaan ini belum berperan optimal. Tidak ada fungsi koordinasi yang berjalan sehingga pengelolaan sumur PAMSIMAS dilakukan secara mandiri oleh tiap-tiap pengelola sumur PAMSIMAS. Salah satu dampaknya adalah sulitnya mengawasi jika terdapat pengeboran ilegal dan beragamnya praktik pemanfaat PAMSIMAS di kalangan masyarakat. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa wadah organisasi yang menaungi pengelolaan seluruh sumur-sumur PAMSIMAS di Kota Pekalongan sudah ada akan tetapi fungsinya belum berjalan sebagaimana mestinya. Faktor utama yang menyebabkan kondisi ini adalah lemahnya kekuatan hukum dari kelembagaan Batik

Bening serta tidak adanya dana operasional yang dapat digunakan dalam menjalankan fungsi kelembagaan ini.

Berdasarkan identifikasi *stakeholder* beserta perannya di atas, maka dapat dipetakan empat kuadran utama dalam matriks *stakeholder* kunci yang dapat dilihat seperti pada Gambar 2. Berdasarkan analisis *stakeholder* yang dilakukan, Pemerintah dan Pengelola Sumur menjadi *stakeholder* dengan pengaruh tinggi dan kepentingan tinggi. Dalam hal ini, mereka dapat dikatakan sebagai penggerak utama/aktor kunci yang dapat dilibatkan berkaitan dengan pemanfaatan air di kalangan masyarakat.



Gambar 2. Matriks Analisis Stakeholder dalam Pemanfaatan Air Tanah di Kota Pekalongan

Selain itu, *stakeholder* lain seperti masyarakat pengguna PAMSIMAS, Paguyuban Batik Bening, dan tokoh masyarakat teridentifikasi memiliki kepentingan tinggi dan pengaruh kecil. Kepentingan mereka tinggi karena air merupakan kebutuhan pokok bagi mereka yang saat ini belum dapat disubstitusi secara mandiri oleh masyarakat. Meskipun demikian pada Paguyuban Batik Bening, wewenang mereka perlu ditingkatkan agar dapat menjalankan fungsi koordinasi dan pengawasan. Pada masyarakat umum pengguna PAMSIMAS dan tokoh masyarakat, kesadaran dan kapasitas mereka dalam mengupayakan keberlanjutan pemanfaatan air tanah perlu diupayakan. Dalam hal ini, kalangan ibu-ibu dapat juga dapat ditingkatkan keterlibatannya sebagai penggerak dalam pengelolaan PAMSIMAS.

Di sisi lain, pemangku kepentingan seperti pihak swasta dapat dikategorikan dalam kuadran dengan pengaruh dan

kepentingan rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun *stakeholder* tersebut memiliki peran dalam membantu upaya pemanfaatan air di kalangan masyarakat Kota Pekalongan akan tetapi pengaruh dan

kepentingannya terhadap kebijakan masih relatif rendah.

Adapun ringkasan dari kutipan-kutipan yang mendukung identifikasi *stakeholder* ini secara lebih detail ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1. *Stakeholder* dalam Pemanfaatan Air Tanah di Kota Pekalongan

Koding	ID Kutipan	Interpretasi
Pemerintah	S1, S2, S7, S12-13, S39, S47	S1) Mendanai pembangunan PAMSIMAS S2, S13, S39) Mengadakan sarana prasarana berkaitan dengan pembangunan PAMSIMAS S7) Memfasilitasi pembangunan PAMSIMAS S12) Mendorong pemeliharaan PAMSIMAS oleh masyarakat S47) Pemerintah pusat menginstruksikan bahwa setiap kota harus ada asosiasi (untuk PAMSIMAS)
BKM	S1, S16, S35, S40	S1) Membentuk tim pembangunan PAMSIMAS S16) Mengelola PAMSIMAS S35) Melaksanakan fungsi audit S40) Mengadakan rapat
Paguyuban Batik Bening	S33, 48, S42, S43, S45, S47	S33, 48) Mengoordinasikan di tingkat kelurahan dan kecamatan S42) Di Batik Bening itu operasionalnya nggak ada. Makanya nggak ada perkumpulan. Nggak ada rapat-rapat tiap malamnya S43) Ibaratnya kan yang pengelola-pengelola nanti laporan (ke paguyuban batik bening). Tiap bulannya laporan. Rembuk apa. S45) setelah itu (PAMSIMAS) jadi itu diberikan kepada pengelola...saya sebagai satlak...jadi melaksanakan pembangunan itu diberikan kepada masyarakat semua S47) membuat proposal bantuan
Pengelola Masing-Masing Sumur PAMSIMAS	S4-6, S8-11, S13-15, S17-20, S22-27, S29-30, S32-34, S36, S37-38, S49-50, S52	S4-6, S8, S26, S27, S37) Menyusun dan menetapkan estimasi harga serta kesepakatan-kesepakatan lain berkaitan dengan pengelolaan PAMSIMAS seperti batas pemakaian, jumlah sambungan, operasionalisasi mesin, somasi S9) Menyusun kebijakan tersendiri bagi masyarakat tidak mampu S10) Melaporkan kondisi keuangan dan kendala yang dihadapi S10) Mengadakan rapat koordinasi S11, S17-20, S22, S23, S24, S34, S36, S52) Mengatur penggunaan anggaran dan melaksanakan perbaikan-perbaikan S13) Berkomunikasi dan berkoordinasi dengan pemerintah S14) Menyusun rencana pengembangan S15, S29, S30, S33, S38) Mengontrol dan mengawasi operasionalisasi PAMSIMAS S25) Menindaklanjuti segala sesuatu yang berhubungan dengan jalannya PAMSIMAS S32) Mencari alternatif pembiayaan S49) Menarik iuran dari pengguna PAMSIMAS S50) Menyusun proposal untuk pengajuan perbaikan sumur yang rusak
Masyarakat Pengguna PAMSIMAS	S2, S3, S5, S7, S24, S26, S29	S3) Menyediakan bahan-bahan untuk pemasangan sambungan PAMSIMAS S5) Menghadiri pertemuan dan menyepakati keputusan bersama berkaitan dengan pengelolaan PAMSIMAS S2, 7) Menjaga keberlanjutan PAMSIMAS S24) Memberi bantuan pada petugas perbaikan

Koding	ID Kutipan	Interpretasi
		S26) Mengikuti aturan dan melapor ke pengelola PAMSIMAS jika terjadi sesuatu S29) Memberikan iuran untuk perbaikan
Tokoh Masyarakat	S51, S53, S54, S56-57	S51) Kalau RT engga ikut-ikut (dalam persoalan PAMSIMAS) S53) Tapi kalau saya untuk mencari bantuan istilahnya, saya ngga bisa. Soalnya di kelurahan juga ngga boleh kalau RT itu hanya memberi stempel dan tandatangan. S54) nek maune ora (RT tidak berperan dalam persoalan pemenuhan air bersih)...asline deweke podo bae kekurangan berhubung iso pasang PDAM ora ngurusi wargane pak kono kopet pak opo...kan do gremengan to trus demo sak deso...rame...nek RT ne lewat kae to dijengkeli warga kabeh...RW ne yo ngono paling nek enek demo ngono melu nek ora yo orak ndang dipenke pie rakyate melaske sampe do ngangsu S56-57) ng balai deso ki melu koyo kita-kita iki mbak Rtn...RT RW kui... sesama RT kumpul karo RW piye rakyate ng balai deso ki iki iki....oraaa....nek rakyate melu demo yo dewek e melu...
Swasta	S60	S60) Memberikan bantuan untuk perbaikan pompa (Telkom)

3.2 Stakeholder Kunci dalam Pengelolaan Air Limbah di Kota Pekalongan

Dalam konteks pengelolaan air limbah, terdapat beberapa *stakeholder* yang terlibat baik dari pemerintah kota, pelaku usaha, maupun kelompok masyarakat. Kategori *stakeholder* yang pertama adalah Pemerintah Kota Pekalongan. Dalam pengelolaan air limbah, terdapat beberapa *stakeholder* pemerintah yang terlibat seperti Badan Perencanaan Pembangunan, Riset dan Inovasi Daerah (Bapperida) dan juga Dinas Lingkungan Hidup (DLH). Berdasarkan Struktur Organisasi dan Tata Kelola (SOTK), kedua instansi ini memang memiliki tupoksi dalam pengelolaan air limbah di Kota Pekalongan.

Sebagai Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) di Kota Pekalongan, Bapperida memegang peranan strategis dalam memberikan arahan kebijakan, termasuk yang berkaitan dengan pengelolaan air limbah. Perannya sangat penting dalam memastikan kebijakan yang dibuat sejalan dengan kebutuhan pengelolaan lingkungan, terutama dalam mendorong implementasi sistem pengelolaan limbah yang lebih baik. Walaupun tidak disebutkan dalam wawancara, namun melalui penelusuran data sekunder, Bapperida telah menerbitkan berbagai

kajian yang signifikan dalam menjadi landasan pembuatan kebijakan pengelolaan air limbah.

Di sisi lain, Dinas Lingkungan Hidup (DLH) juga memiliki peran krusial dalam pengelolaan air limbah di Kota Pekalongan. Sebagai lembaga yang bertanggung jawab atas regulasi dan pengawasan lingkungan, DLH bertugas memastikan bahwa pelaku usaha mematuhi peraturan tentang pengelolaan limbah dan menjaga agar dampak pencemaran dapat diminimalisasi. Namun, dari hasil wawancara, diketahui bahwa DLH menghadapi berbagai kendala signifikan dalam pelaksanaan tugas ini, termasuk keterbatasan sumber daya manusia dan infrastruktur yang memadai untuk melakukan pengawasan yang menyeluruh.

Selain itu, DLH dihadapkan pada tantangan dalam memberikan edukasi dan sosialisasi kepada masyarakat dan pelaku usaha mengenai pentingnya pengelolaan limbah yang baik. Meskipun DLH telah berupaya melakukan berbagai program untuk meningkatkan kesadaran lingkungan, namun cakupan program-program tersebut masih terbatas dan belum menyentuh seluruh lapisan masyarakat serta sektor usaha. Oleh karena itu, DLH perlu meningkatkan koordinasi dengan *stakeholder* lain, seperti paguyuban batik, dan masyarakat lokal di tingkat kelurahan untuk memperluas

dampak program-programnya. Kolaborasi lintas sektor ini akan memperkuat peran DLH dalam menjaga keberlanjutan pengelolaan limbah di Kota Pekalongan.

Selain *stakeholder* pemerintah, kategori pelaku usaha di sektor batik dan jeans juga merupakan *stakeholder* penting dalam pengelolaan air limbah di Kota Pekalongan, mengingat aktivitas usaha mereka dianggap sebagai sumber utama pencemaran limbah. Berdasarkan hasil wawancara, beberapa pelaku usaha menyadari dampak negatif limbah terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat, namun mereka sering kali merasa tidak memiliki kapasitas atau dinilai tidak memiliki inisiatif untuk melakukan solusi mandiri dalam menangani limbah yang mereka hasilkan. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk keterbatasan finansial dan minimnya pengetahuan teknis mengenai pengelolaan limbah. Kesadaran akan dampak limbah sebenarnya sudah ada, namun langkah-langkah konkret untuk mengelola limbah dengan benar masih terhambat.

Hal ini membuat pelaku usaha maupun industri dinilai sebagai salah satu *stakeholder* kunci dalam penanganan permasalahan pengelolaan air limbah di Kota Pekalongan. Berdasarkan hasil wawancara, tiap pihak beranggapan bahwa dengan adanya upaya kolektif dan pemahaman bersama mengenai air limbah dari pelaku usaha, pengurangan pencemaran sungai dapat terjadi.

Di sisi lain, terdapat pula peran paguyuban atau asosiasi pelaku usaha dalam pengelolaan limbah industri di Kota Pekalongan. Paguyuban atau asosiasi pelaku usaha ini memiliki peran sebagai wadah komunikasi antara pemerintah, khususnya DLH, dan pelaku usaha dalam konteks pengelolaan air limbah. Paguyuban dapat menjadi jembatan untuk menyampaikan kebijakan, peraturan, serta kebutuhan para pelaku usaha terkait pengelolaan limbah. Berdasarkan hasil wawancara, paguyuban memiliki posisi yang cukup strategis dalam memfasilitasi dialog antara pihak-pihak yang berkepentingan, namun partisipasi aktif mereka dalam pengambilan keputusan terkait kebijakan pengelolaan limbah masih terbatas. Peran paguyuban saat ini lebih banyak sebagai

fasilitator komunikasi daripada sebagai pengambil kebijakan atau inisiator program pengelolaan limbah.

Agar peran paguyuban menjadi lebih signifikan, diperlukan peningkatan kapasitas serta keterlibatan mereka dalam proses perumusan kebijakan terkait pengelolaan limbah. Hal ini dapat dilakukan dengan mendorong paguyuban untuk lebih proaktif dalam mengajukan inisiatif atau usulan program yang mendukung pengelolaan limbah yang berkelanjutan. Dengan keterlibatan yang lebih mendalam, paguyuban dapat membantu pelaku usaha untuk mengatasi kendala yang dihadapi dalam pengelolaan limbah, serta mendorong pelaksanaan praktik-praktik ramah lingkungan. Selain itu, kolaborasi antara paguyuban dan DLH dalam penyuluhan serta pendampingan teknis dapat memperkuat kapasitas pelaku usaha dalam menjaga keberlanjutan lingkungan.

Kategori *stakeholder* lain adalah masyarakat lokal. Masyarakat lokal yang tinggal di sekitar daerah industri ini menjadi pihak yang paling terdampak oleh pencemaran air limbah. Berdasarkan hasil wawancara kepada beberapa pelaku usaha, masyarakat memiliki kesadaran akan dampak pencemaran air limbah, terutama terkait dengan kesehatan dan kualitas hidup mereka sehari-hari. Meskipun demikian, pengetahuan masyarakat tentang sumber pencemaran serta solusi untuk mengatasi masalah ini masih sangat terbatas. Banyak dari mereka yang merasa tidak memiliki kontrol atas situasi ini dan tidak tahu bagaimana cara berpartisipasi dalam pengelolaan limbah. Beberapa peran serta masyarakat dalam hal ini dapat terlihat dari pengendalian lingkungan dalam bentuk monitoring aktivitas pelaku usaha sekitar. Dalam beberapa kasus, masyarakat menolak adanya aktivitas pelaku usaha yang menyebabkan usaha tersebut tidak dapat memiliki izin lingkungan.

Dalam konteks pengelolaan air limbah terdapat empat kuadran utama dalam matriks *stakeholder* kunci yang terlihat dalam Gambar 3. Berdasarkan matriks tersebut, Bapperida menempati Kuadran A karena memiliki kepentingan tinggi sebagai pengarah kebijakan pembangunan, tetapi memiliki pengaruh rendah terhadap pelaku usaha. Perannya strategis dalam

merancang kebijakan pengelolaan limbah, namun diperlukan kolaborasi dengan pihak lain seperti DLH atau paguyuban untuk meningkatkan efektivitas pengaruhnya.



Gambar 3. Matriks Analisis Stakeholder dalam Pengelolaan Air Limbah di Kota Pekalongan

Kuadran B (*High Importance / High Influence*) mencakup Dinas Lingkungan Hidup (DLH), Pelaku Usaha Batik, Dinas Perindustrian, dan Paguyuban. *Stakeholder* ini memiliki kepentingan dan pengaruh besar dalam isu ini, menjadikan mereka penggerak utama dalam mendorong perubahan dan penerapan kebijakan pengelolaan limbah.

Kuadran C (*Low Importance/Low Influence*) terdiri dari Dinas Perindustrian, Akademisi dan Masyarakat yang, meskipun memiliki peran dalam meningkatkan kesadaran lingkungan, pengaruh dan kepentingannya terhadap kebijakan relatif rendah. Kuadran D (*Low Importance/High Influence*) diisi oleh pelaku usaha jeans, yang mengindikasikan bahwa pelaku ini memiliki pengaruh yang dapat dipertimbangkan walaupun tidak memiliki kepentingan yang signifikan terhadap pengelolaan limbah dan merasa tidak memiliki permasalahan pengelolaan limbah tidak memiliki kepentingan yang signifikan terhadap pengelolaan limbah dan merasa tidak memiliki permasalahan pengelolaan limbah mengindikasikan bahwa pelaku ini memiliki pengaruh yang dapat dipertimbangkan walaupun tidak memiliki kepentingan yang signifikan terhadap pengelolaan limbah dan merasa tidak memiliki permasalahan pengelolaan limbah.

Adapun ringkasan dari kutipan-kutipan yang mendukung identifikasi stakeholder ini secara lebih detail ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2. Stakeholder dalam Pengelolaan Air Limbah di Kota Pekalongan

Koding	ID Kutipan	Interpretasi
Dinas Lingkungan Hidup	S1a, S5a, S5b, S1, S5, S14	S1a) Benarnya ya Dinas Lingkungan Hidup itu pun mengakui itu. Kan kami juga waktu penyuluhan itu ya kami utarakan itu kan S5a) Ya itu mba...menganukan kesadaran pribadi masing-masing pengusaha ya,DLH pun ujung-ujungnya kembali ke sana. S5b) Setiap hari itu kita kelola, jadi kita menganggarkan untuk operasional empat instalasi pengolahan air limbah tersebut. Kemudian kita juga ada pembinaan dan apa ya, pembinaan dan monitoring terhadap IKM maupun industri-industri penghasil limbah air. Jadi kita mengadakan sosialisasi, kemudian monitoring door-to-door gitu, itu yang kita lakukan. S1) Dinas Lingkungan Hidup sebagai regulator dan pembua kebijakan terkait izin lingkungan dalam hal ini mengakui banyak permasalahan Air Limbah, baik dari pelaku usaha maupun kapabilitas DLH sebagai SKPD S5, S14) Dinas Lingkungan Hidup telah melakukan upaya sosialisasi kepada Pelaku Usaha Batik
Paguyuban Pengusaha Batik	S1d, S6b, S5c, S6, S7, S8, S10, S13, S15	S1d) Iya, pembuangannya ke sana semua. Ke IPAL itu. Paling itu sih. Cuma kan kalau saya lihat, dari pengamatan saya yang ada di Pekalongan, justru kalau menurut pandangan saya, prosentase dari batik yang tradisional ya, batik yang benar-benar batik pakai cat, gitu, bukan batik printing ya, saya kira persentasenya nggak begitu banyak mencemari sungai ya. Ada tetap pembuangan ke sana, pasti ada ya. Tapi kalau kita lihat kan justru dari hulunya aja sudah hitam sekali, sudah pekat apalagi daerah jenggot gitu. Daerah jenggot pun dari sananya, dari selatannya sudah hitam. Jadi kan bisa dibilang kalau orang tidak tahu, orang awam yang tidak mengerti batik kan yang akhirnya yang disalahkan batik. S6b) Gak ada, Partisipasinya (paguyuban) ke apa ini menggerakkan biar pada aktif-aktif itu loh S5c) Pernah, limbahnya pendah diambil (DLH) di apa.. untuk eksperimen itu tapi nggak tahu hasilnya udah dua kali sih S6, S7, S8, S10, S13, S15) Paguyuban berfungsi sebagai wadah komunikasi antara pemerintah dan pelaku usaha, beberapa paguyuban sudah menyadari pentingnya upaya kolektif pengelolaan air limbah dan mendukung sosialisasi yang dilakukan

Koding	ID Kutipan	Interpretasi
		DLH, namun belum memiliki peran aktif dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan limbah secara keseluruhan.
Pelaku Usaha Batik dan Jeans	S1b, S1c, S14b, S1, S4, S5, S11, S2, S3, S12, S1, S16, S17	S1b) Oh, ada ya. Jadi sesama usaha pelaku ini ya. Pelaku usaha pencucian jeans. S1c) he. e iyo sama komitmen dari pelaku usaha S14b) IPAL itu sudah diwacanakan sama pemerintah itu dari zaman baru-baru 2005. Kemudian tahun 2010 juga ada. Pokoknya kalau ada FGD, saya mesti ikut. Saya mesti diajak, kaitan e opo, kaitan e IPAL itu wes S1, S4, S5, S11) Tercemarnya Sungai sering dikaitkan sebagai imbas dari aktivitas pelaku usaha Batik S2, S3, S12) Pelaku usaha Batik telah sadar terkait dampak yang ditimbulkan namun tidak dapat bergerak sebagai inisiator S17) Aktivitas usaha pelaku jeans dinilai lebih besar dan lebih banyak limbahnya dibandingkan dengan batik cap S16, dll) Pelaku usaha jeans sudah berusaha memenuhi proses perizinan, dan mengambil Langkah untuk gotong royong setiap ada kendala dalam saluran limbah dengan cara urunan
Dinas Perindustrian	S2a, S14a, S14	S2a) Ini kemarin kan dari Dinas Perindustrian sama Unikal ya. Itu mengajukan untuk produksi hijau. Itu kan yang hampir lolos itu dari Batik Mas. S14a) Ya.. itu lewat dinas dinas lingkungan hidup dan perindustrian itu S14) Dinas Perindustrian telah melakukan sosialisasi Industri Hijau kepada Pelaku Usaha Batik, namun tidak secara aktif membahas mengenai pengelolaan limbah
Akademisi	S2a, S9b, S9	S2a) Ini kemarin kan dari Dinas Perindustrian sama Unikal ya. Itu mengajukan untuk produksi hijau. Itu kan yang hampir lolos itu dari Batik Mas S9b) Pernah ada, pernah ada (penyuluhan dari universitas) juga S9) Akademisi telah terlibat dalam memberikan edukasi dan penelitian, namun peran mereka belum optimal dalam memberikan solusi teknis yang spesifik untuk masalah limbah batik
Masyarakat di Sekitar	S15	S15) Masyarakat memiliki kesadaran akan masalah pencemaran, namun pengetahuan tentang sumber dan dampak pencemaran masih terbatas.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan perspektif masyarakat dan pelaku usaha, belum semua *stakeholder* terlibat secara optimal dalam pemanfaatan air tanah dan juga pengelolaan air limbah. Dalam konteks pemanfaatan air tanah, Pemerintah Kota Pekalongan dan pengelola sumur PAMSIMAS menjadi dua *stakeholder* kunci. *Stakeholder* lain seperti masyarakat pengguna PAMSIMAS, Paguyuban Batik Bening, beserta tokoh masyarakat perlu ditingkatkan kesadaran dan kapasitasnya agar partisipasi mereka dalam pemanfaatan air tanah berkelanjutan lebih bermakna. Dalam konteks pemanfaatan air tanah juga menggarisbawahi adanya *stakeholder* potensial dari kalangan masyarakat yakni golongan ibu-ibu yang keterlibatannya dapat ditingkatkan sebagai penggerak utama dalam upaya dalam pemanfaatan air tanah berkelanjutan di Kota Pekalongan. Begitupun halnya dalam konteks pengelolaan air limbah di Kota Pekalongan di mana pemerintah, paguyuban, dan pelaku usaha turut menjadi aktor utama. Di sisi lain, pihak swasta dan akademisi sama-sama menjadi *stakeholder* dengan pengaruh dan kepentingan yang rendah baik

dalam pemanfaatan air tanah dan pengelolaan air limbah di Kota Pekalongan. Penelitian ini menggarisbawahi adanya keterbatasan pemerintah baik dari aspek infrastruktur maupun sumber daya manusia dalam mewujudkan pemanfaatan air dan juga pengelolaan air limbah berkelanjutan. Diperlukan adanya kolaborasi lintas sektor yang melibatkan upaya kolektif dari kelompok masyarakat, pelaku usaha/pengelola sumur, dan juga paguyuban/asosiasi terkait dalam mendukung keberlanjutan tersebut. Penelitian ini dapat menjadi landasan bagi Pemerintah Kota Pekalongan dalam mengembangkan strategi partisipasi *stakeholder* dalam upaya pemanfaatan air tanah dan pengelolaan air limbah. Penelitian ini, masih didominasi oleh perspektif masyarakat/pelaku usaha dalam mengidentifikasi *stakeholder* yang terlibat. Ke depannya penelitian dapat melibatkan lebih banyak *stakeholder* sehingga didapatkan strategi bersama yang komprehensif dalam pemanfaatan air tanah dan pengelolaan air limbah yang berkelanjutan di Kota Pekalongan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini merupakan luaran Kegiatan Riset Bersama antara Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian, dan Pengembangan Daerah (BAPPERIDA) Kota Pekalongan dengan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) dan Fakultas Sains dan Teknologi (FST) Universitas Terbuka (UT) Tahun 2024. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Badan Perencanaan Pembangunan, Riset dan Inovasi Daerah (BAPPERIDA) Kota Pekalongan, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM), dan Fakultas Sains dan Teknologi (FST) Universitas Terbuka (UT) yang telah menyelenggarakan, memfasilitasi, dan membiayai kegiatan ini.

6. REFERENSI

- Afrizal et al. (2023). Community Involvement in Wastewater Management in Pekalongan: Challenges and Opportunities. *Journal of Environmental Management*, 315, 115–1264.
- Andari, L., Sugianto, D. N., Wirasatriya, A., & Ginanjar, S. (2023). Identification of Sea Level Rise and Land Subsidence Based on Sentinel 1 Data in the Coastal City of Pekalongan, Central Java, Indonesia. *Jurnal Kelautan Tropis*, 26(2), 329–339. <https://doi.org/10.14710/jkt.v26i2.18324>
- Armitage, D. (2005). Adaptive capacity and community-based natural resource management. *Environmental Management*, 35(6), 703–715. <https://doi.org/10.1007/s00267-004-0076-z>
- Azizi, A., Ghorbani, A., Malekmohammadi, B., & Jafari, H. R. (2017). Government management and overexploitation of groundwater resources: absence of local community initiatives in Ardabil plain-Iran. *Journal of Environmental Planning and Management*, 60(10), 1785–1808. <https://doi.org/10.1080/09640568.2016.1257975>
- Bruns, B., & Taher, T. (2009). Yemen Water User Association Study: Findings and Recommendations for a Problem-Solving Approach (Issue December 2009). <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3710.2329>
- Cahaya Hati, A., Triadi Putranto, T., Hadiyanto, & Arief Budihardjo, M. (2020). Escalate groundwater potential for acquiring sustainability and resilience in Pekalongan City, Indonesia-a review. *E3S Web of Conferences*, 202, 1–7. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020206007>
- Iskandar, R. A. (2020, September). City Prepares Centralized Domestic Wastewater Management System. *Berita Jakarta*.
- Komalawati, Romdhon, A. S., & Hidayat, Y. (2023). PENGETAHUAN DAN PERSEPSI MASYARAKAT TERHADAP PEMANFAATAN DAN KONSERVASI AIR TANAH DI KOTA PEKALONGAN. In *Riset Unggulan Daerah Kota Pekalongan*.
- Moore, S. (2011). Parchedness, politics, and power: the state hydraulic in Yemen. *Journal of Political Ecology*, 18(1). <https://doi.org/10.2458/v18i1.21705>
- Sugiharto, U., & Marita Diani, I. (2018). Upaya Pemerinta Daerah dan Masyarakat dalam Mengatasi Pencemaran Limbah Industri Batik di Kota Pekalongan. *Indonesian Governance Journal: Kajian Politik-Pemerintahan*, 1(2), 47. <https://doi.org/10.24905/igj.v1i2.18>
- Wannewitz, M., & Garschagen, M. (2020). Mapping the adaptation solution space-lessons from Jakarta for other coastal cities. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, November, 1–31.
- Zaidi, I., & Handayani, I. G. A. K. R. (2025). Indonesia's Unclear Groundwater Management in Achieving Sustainable Development Goals: Regulations, Environmental Impacts, and Strategic Solutions. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 20(1), 263–270. <https://doi.org/10.18280/ijdsdp.200124>