

Brantas Harmoni

Laporan latar belakang tentang perencanaan untuk memperkuat Pengelolaan Kualitas Air Terpadu di Daerah Aliran Sungai Brantas, Indonesia

8 Juni 2024

'**Brantas Harmoni**' merupakan hasil dari proyek Kualitas Air Brantas (2019-2024), yang dibuat untuk mendukung penyelarasan dan perencanaan serta pelaksanaan pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran di DAS Brantas. Laporan ini menyajikan data utama tentang kondisi kualitas air dan sumber pencemaran, informasi tentang tantangan dan peluang kelembagaan dan pengelolaan, tinjauan kebijakan dan strategi pemangku kepentingan utama, serta hasil penelitian yang terkait dengan pengelolaan kualitas air. Laporan ini bertujuan untuk menyelaraskan strategi dan kebijakan pengelolaan kualitas air, mendukung penguatan kelembagaan dan praktik-praktik pengelolaan kualitas air, dan merekomendasikan tindakan untuk mengatasi tantangan utama terkait kesehatan sungai di DAS Brantas berdasarkan masukan gabungan dari perwakilan tim proyek dari TU Delft, BBWS Brantas, Perum Jasa Tirta I, dan DLH Jatim.

20
24



Netherlands Enterprise Agency



UCAPAN TERIMA KASIH

Laporan ini merupakan puncak dari upaya-upaya yang dilakukan oleh berbagai pemangku kepentingan dalam proyek "*Fostering inclusive growth, health, and equity by mainstreaming water quality in the Brantas River Basin, Indonesia*," atau dikenal dengan Proyek Kualitas Air Brantas. Proyek Kualitas Air Brantas didanai oleh Sustainable Water Fund (FDW) dari Netherlands Enterprise Agency sebagai bagian dari kerja sama Indonesia-Belanda. Program Sustainable Water Fund (FDW) adalah fasilitas Kemitraan Pemerintah-Swasta (KPS) yang bertujuan untuk memberikan kontribusi terhadap keamanan air dan ketahanan air global.

Laporan ini disusun oleh tim proyek dari Delft University of Technology (TU Delft), berdasarkan masukan yang luas dari pemangku kepentingan pemerintah, masyarakat, dan akademisi di daerah aliran Sungai Brantas, yang telah memberikan informasi, data, dan wawasan melalui konsultasi, wawancara, dan lokakarya proyek yang ekstensif. Secara khusus, kami ingin mengucapkan terima kasih atas kontribusi dan dukungan yang tak ternilai yang diberikan oleh staf Balai Besar Wilayah Sungai Brantas (BBWS Brantas), Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur (DLH Jatim), dan Perum Jasa Tirta I (PJT I), yang telah memberikan data, masukan strategi dan kebijakan, serta informasi teknis, kelembagaan, dan administratif yang penting terkait dengan pengelolaan kualitas air. Lembaga-lembaga ini dan staf yang ditunjuk merupakan mitra yang berkomitmen selama proyek lima tahun, dan keahlian serta kolaborasi mereka telah menjadi bagian integral dari keberhasilan upaya ini.

Kami juga berterima kasih atas dukungan dan kontribusi dari Bappeda Provinsi Jatim, Kementerian Lingkungan Hidup (KLHK), Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Provinsi Jawa Timur (PU SDA Jatim), Dinas Cipta Karya Jawa Timur, Balai Prasarana Permukiman Wilayah Jawa Timur (BPPW Jatim), Dinas Pendidikan Pekerja Perempuan dan Anak-Anak di Jatim (DP3AK Jatim), dan Tim Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air (TKPSDA Brantas), khususnya para anggota Kelompok Kerja (Pokja) Kualitas Air di Komisi III.

Penghargaan khusus juga kami sampaikan kepada tim dari Deltares Belanda atas keahlian mereka dalam pemodelan kualitas air, yang secara signifikan meningkatkan kualitas dan kedalaman analisis kami. Kami juga berterima kasih atas kontribusi penelitian dan konsultasi dari staf akademik dari Universitas Brawijaya, Universitas Airlangga, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Universitas Merdeka Malang, dan Institut Teknologi Nasional Malang. Selain itu, kami juga berterima kasih atas masukan dan keterlibatan komunitas peduli sungai yang antusias dan aktif di daerah aliran sungai, termasuk jaringan Aksi Brantas, Ecoton, Brantas Berdaya, Sabers Pungli, dan Jaringan Komunikasi Pemantauan Kualitas Air. Pengetahuan lokal dan komitmen mereka terhadap kesehatan DAS Brantas telah memperkaya pemahaman kami dan membentuk hasil laporan ini.

Sebagai penutup, kami ingin mengucapkan terima kasih kepada semua individu, organisasi, dan komunitas yang telah berkontribusi dalam upaya ini. Dedikasi dan kolaborasi kolektif Anda telah berperan penting dalam memajukan upaya pengelolaan kualitas air dan peningkatan kesehatan sungai di DAS Brantas.



KATA PENGANTAR

Sungai Brantas, yang merupakan Sungai Strategis Nasional, adalah sumber daya yang tak ternilai bagi masyarakat, ekonomi, dan lingkungan hidup di Indonesia. Pengelolaan Sungai Brantas yang berkelanjutan bergantung pada peningkatan perhatian terhadap kualitas air dan pengurangan pencemaran air dari berbagai sumber untuk menjaga kesehatan dan keutuhan daerah aliran sungai bagi generasi sekarang dan yang akan datang. Pencapaian sasaran kualitas air di DAS Brantas bergantung pada koordinasi dan kerja sama lintas sektoral, perencanaan yang diperkuat dan terkoordinasi, serta partisipasi yang inklusif dan efektif.

Brantas Harmoni disusun sebagai sumber informasi dan masukan yang selaras untuk perumusan rencana dan kebijakan kualitas air yang lebih rinci. *Brantas Harmoni* disusun oleh Delft Technical University berdasarkan data, kebijakan, dan rencana yang telah dipublikasikan, serta konsultasi dengan Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Brantas, Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur, Perum Jasa Tirta I, dan pemangku kepentingan utama lainnya sebagai bagian dari Proyek "Mendorong pertumbuhan, kesehatan, dan kesetaraan yang inklusif melalui pengarusutamaan kualitas air dalam Pengelolaan Sungai di Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas, Indonesia". Laporan ini menyajikan analisis situasi berdasarkan data kualitas air, kelembagaan, dan sumber pencemaran yang tersedia, serta tinjauan terhadap rencana dan strategi pengelolaan kualitas air yang ada. Masukan-masukan tersebut menjadi dasar dan saran tindakan untuk memperkuat pengelolaan kualitas air serta mengurangi pencemaran air di DAS Brantas. *Brantas Harmoni* mengusung tujuh tantangan utama yaitu:

- Mengendalikan Kontaminasi Air Limbah Domestik
- Mengendalikan Kontaminasi Air Limbah Industri yang Belum Dikelola
- Mengendalikan Kontaminasi Sektor Pertanian dan Peternakan
- Mengendalikan Erosi untuk Meminimalisir Sedimentasi pada Sumber Daya Air
- Mengendalikan Volume Limbah Padat pada Sumber Daya Air (plastik dan sampah organik)
- Mengutamakan Pengelolaan Kualitas Air Terpadu yang Adil, Efektif dan Efisien
- Memperkuat Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Sungai

Brantas Harmoni merupakan sebuah langkah untuk mencapai perbaikan kualitas air di DAS Brantas. Namun demikian, mengatasi tantangan yang ditimbulkan oleh pencemaran air dan penurunan kualitas air bergantung pada kerja sama yang berkelanjutan dari pemangku kebijakan baik dari pemerintahan maupun non pemerintahan untuk mendukung perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, dan evaluasi yang terkoordinasi untuk perlindungan dan pengelolaan kualitas air, serta partisipasi masyarakat yang inklusif dan kesadaran publik. Dengan memanfaatkan kekuatan dan sumber daya bersama, kita dapat membuat kemajuan yang berarti untuk mencapai tujuan bersama dalam meningkatkan kualitas air dan pembangunan berkelanjutan di DAS Brantas.

Tertanda,



Maurits Ertsen
Project Coordinator of Sustainable Water Fund Project Brantas Basin
Associate Professor, Water Resources Management, Delft University of Technology

Mengetahui,



CATATAN PENTING

Laporan ini ditulis dalam bahasa Inggris dan diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia. Oleh karena itu, perbedaan kecil dalam terjemahan dari undang-undang dan publikasi lainnya mungkin ada. Versi asli dalam bahasa Inggris harus dirujuk secara langsung jika ada pertanyaan. Lampiran B belum diterjemahkan.

RINGKASAN

Laporan penelitian kebijakan *Brantas Harmoni* menyajikan tinjauan yang komprehensif dan terintegrasi terhadap data kualitas air dan sumber pencemaran air, penelitian kelembagaan, dan program pengelolaan kualitas air di wilayah Sungai Brantas di Jawa Timur, Indonesia. Secara bersama-sama, masukan-masukan tersebut digunakan untuk mengusulkan tindakan-tindakan yang direkomendasikan untuk memperkuat pengelolaan kualitas air dan meningkatkan kesehatan sungai di salah satu daerah aliran sungai yang paling penting di Indonesia. Sungai Brantas mengalir sepanjang 320 km melalui 16 kota dan kabupaten, dari Kota Batu di hulu hingga ke muara di Surabaya, kota terbesar kedua di Indonesia dan merupakan pusat ekonomi utama. Sungai Brantas dan anak-anak sungainya merupakan sumber air tawar yang penting untuk irigasi pertanian, produksi industri, dan keperluan rumah tangga di Jawa Timur, namun daerah aliran sungai ini juga menghadapi tantangan kualitas air yang signifikan karena sanitasi dan pengelolaan air limbah domestik yang tidak memadai, air limbah industri yang tidak terkelola dengan baik, keberadaan limbah padat di sumber daya air, limpasan air dari pertanian dan peternakan, serta sumber pencemaran non-titik lainnya. Mengadopsi visi jangka panjang untuk mewujudkan Brantas yang bersih, *Brantas Harmoni* menguraikan visi kebijakan untuk pembangunan berkelanjutan dan pelestarian lingkungan yang dibingkai sebagai respons terhadap tujuh tantangan utama, yaitu:

	1	Mengendalikan Kontaminasi Air Limbah Domestik
	2	Mengendalikan Kontaminasi Air Limbah Industri yang Belum Dikelola
	3	Mengendalikan Kontaminasi Sektor Pertanian dan Peternakan
	4	Mengendalikan Erosi untuk Meminimalisir Sedimentasi pada Sumber Daya Air
	5	Mengendalikan Volume Limbah Padat pada Sumber Daya Air
	6	Mengutamakan Pengelolaan Kualitas Air Terpadu yang Adil, Efektif dan Efisien
	7	Memperkuat Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Sungai

Laporan ini menyajikan analisis situasi kualitas air berdasarkan data dan informasi utama yang mencirikan standar kualitas air dan kondisi saat ini, kontribusi sumber pencemaran, dan hasil pemodelan kualitas air. Analisis situasi ini juga mengulas tantangan kelembagaan, tinjauan umum tentang tugas dan fungsi yang terlibat dalam pengelolaan kualitas air, pemangku kepentingan utama, serta instrumen hukum dan peraturan utama yang mengatur ketentuan pengelolaan kualitas air di Sungai Strategis Nasional. Informasi ini dipertimbangkan bersama dengan rencana kerja lembaga-lembaga utama yang terlibat dalam pengelolaan kualitas air. Kontribusi penting dari *Brantas Harmoni* adalah menginventarisasi dan merangkum inisiatif dan tujuan kebijakan dari lembaga-lembaga nasional, tingkat daerah aliran sungai, dan provinsi yang terlibat dalam pengelolaan kualitas air, termasuk Balai Besar Wilayah Sungai (BWWS) Brantas, Dinas Lingkungan Hidup Jawa Timur (DLH Jatim), Perum Jasa Tirta I, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan

Rakyat (PUPR), dan Pemerintah Daerah Jawa Timur, dengan tujuan untuk menawarkan serangkaian rekomendasi gabungan dan selaras untuk pengelolaan kualitas air yang lebih baik.

Dengan diadopsinya Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan ditugaskan untuk merumuskan dan mengelola Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Mutu Air (RPPMA) untuk Sungai Brantas. Namun, efektivitas rencana tersebut dan implementasinya bergantung pada partisipasi, masukan, dan dukungan dari sejumlah besar lembaga, organisasi, dan masyarakat yang menjalankan berbagai fungsi pengelolaan kualitas air, pengelolaan sumber pencemaran, dan konservasi, baik di tingkat nasional, provinsi, maupun lokal. Partisipasi yang berkelanjutan dan bermakna dari organisasi yang terlibat dalam pengelolaan sumber daya air dan pengelolaan sumber pencemaran utama sangat penting bagi keberhasilan perumusan dan pelaksanaan RPPMA dan rencana-rencana lain yang mengatur pengelolaan kualitas air, seperti Pola, RPJMD, RTRW, dan rencana strategis dan rencana kerja instansi. Oleh karena itu, persyaratan utama untuk pendekatan yang efektif untuk pengelolaan kualitas air di Brantas adalah pembentukan mekanisme koordinasi yang formal, efektif, dan inklusif untuk perencanaan, pemantauan, dan evaluasi lintas sektor dan tingkat pemerintahan, serta pendekatan yang lebih terkoordinasi dalam pelaksanaan pengelolaan pencemaran dan pengendalian lingkungan di seluruh tingkat pemerintahan. Rekomendasi utama dari Brantas Harmoni adalah pembentukan badan koordinasi yang teratur dan didanai secara memadai untuk memfasilitasi penyebaran data dan informasi penting untuk mendukung perencanaan, penyesuaian, dan pengawasan; memantau dan mengevaluasi kemajuan; mengoordinasikan implementasi; dan merekomendasikan tindakan untuk perbaikan yang berkelanjutan.

Selain itu, Brantas yang bersih bergantung pada peningkatan penyediaan layanan di luar kendali KLHK, DLH Jatim, dan dinas lingkungan hidup tingkat kota/kabupaten, yang program pengendalian pencemarannya sebagian besar difokuskan pada sumber-sumber industri. Hal ini termasuk, misalnya, perluasan program untuk mengumpulkan dan mengolah air limbah domestik secara efektif, yang merupakan penyumbang terbesar peningkatan polusi di seluruh DAS. Di tingkat daerah aliran sungai, perhatian yang lebih besar juga harus diberikan pada dampak limpasan pertanian, tingginya jumlah sampah plastik dan sampah organik, serta dampak penggunaan lahan dan pembangunan. Oleh karena itu, mengurangi polusi air di Brantas bergantung pada tindakan terkoordinasi dengan lembaga-lembaga seperti Dinas Cipta Karya, Balai Prasarana Permukiman Wilayah, Dinas Pertanian, Bappenas, Bappeda Jawa Timur, Dinas Perindustrian dan Perdagangan, dan Dinas Peternakan. Pengelolaan kualitas air yang efektif juga bergantung pada tindakan dari atas ke bawah dan dari bawah ke atas serta pelibatan masyarakat dalam pengambilan keputusan dan penyediaan layanan lokal. Oleh karena itu, *Brantas Harmoni* juga menyadari hubungan antara peningkatan kesehatan sungai dan partisipasi yang lebih inklusif dan melibatkan perempuan dan masyarakat yang terpinggirkan dalam proses perencanaan di tingkat lokal.

Brantas Harmoni menawarkan peta jalan jangka menengah menuju peningkatan kualitas air dengan mengusulkan langkah-langkah prioritas jangka menengah dan indikator kemajuan. Sementara target kualitas air diambil dari peraturan yang telah ditetapkan dan kebijakan yang dipublikasikan, tujuan pengelolaan kualitas air berasal dari kombinasi kebijakan dan penelitian yang dipublikasikan. *Brantas Harmoni* mengidentifikasi program dan pelaksana utama untuk semua tantangan di atas, merangkum tindakan dan tujuan dalam rencana kerja, dan menawarkan data untuk mendukung analisis situasi, tetapi tidak mengusulkan langkah-langkah khusus untuk setiap tantangan (misalnya, untuk pengendalian polusi yang terkait dengan limpasan pertanian dan peternakan, sedimentasi). Laporan ini juga tidak mengusulkan target terikat waktu tertentu untuk mengurangi sumber polusi

atau meningkatkan manajemen dan administrasi publik. Penetapan target-target tersebut harus menjadi fokus konsultasi selama proses perumusan RPPMA.

Brantas Harmoni merupakan hasil dari proyek lima tahun, "Mendorong pertumbuhan, kesehatan, dan kesetaraan yang inklusif dengan mengarusutamakan kualitas air dalam Pengelolaan Daerah Aliran Sungai di Daerah Aliran Sungai Brantas, Indonesia" (2019-2024), sebuah kemitraan publik-swasta antara badan-badan pemerintah Indonesia dan Belanda, lembaga-lembaga ilmu pengetahuan, sektor swasta, dan masyarakat madani yang didanai oleh Netherlands Enterprise Agency. Tujuan proyek ini mencakup penguatan pemantauan kualitas air, peningkatan adopsi teknologi pengolahan air limbah industri, penguatan kelembagaan, serta penguatan keterlibatan dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan kualitas air. *Brantas Harmoni* disusun oleh tim proyek yang dipimpin oleh TU Delft dari Belanda, dengan masukan kebijakan dan konsultasi yang signifikan dari Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Jawa Timur, Perum Jasa Tirta I, dan Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Brantas.

HALAMAN SENGAJA DIKOSONGKAN

UCAPAN TERIMA KASIH	1
KATA PENGANTAR.....	3
RINGKASAN	5
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR SINGKATAN DAN AKRONIM	13
DAFTAR TABEL.....	15
DAFTAR GAMBAR.....	17
BAB I. BRANTAS HARMONI	19
I.1. GAMBARAN UMUM BRANTAS HARMONI	19
I.1.1. TARGET PENGGUNAAN	20
I.2. PENDEKATAN UNTUK HARMONISASI	21
I.2.1. <i>Prinsip-prinsip Brantas Harmoni</i>	22
I.2.2. <i>Perencanaan untuk kualitas air: Tujuan, target, tindakan, dan indikator</i>	24
I.3. TUJUH TANTANGAN UTAMA KUALITAS AIR: PROGRAM DAN TINDAKAN PRIORITAS	24
I.3.1. <i>Cakupan rekomendasi</i>	25
BAB II. GAMBARAN UMUM DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS	27
II.1. SEGMENT ADMINISTRATIF DARI BRANTAS HARMONI	27
II.1.1. <i>Penggunaan lahan di DAS Brantas</i>	30
II.1.2. <i>Kepadatan penduduk dan perkotaan</i>	32
II.2 PERAN DAN TANGGUNG JAWAB DALAM PENGELOLAAN KUALITAS AIR BRANTAS	34
II.3 KONTEKS HUKUM DAN PERKEMBANGAN PERATURAN	38
II.3.1. <i>Status Sungai Strategis Nasional</i>	39
II.3.2. <i>Undang-Undang 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air</i>	40
II.3.3. <i>Peraturan Pemerintah 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pendelolan Lingkungan Hidup</i>	42
BAB III. KUALITAS AIR DI DAS BRANTAS	45
III.1 STANDAR KUALITAS AIR	45
III.1.1. <i>Kelas air dan konsentrasi parameter yang diperbolehkan</i>	45
III.1.2. <i>Daya tampung beban pencemaran air</i>	47
III.1.3. <i>Standar limbah cair</i>	48
III.2 DATA PEMANTAUAN KUALITAS AIR.....	49
III.2.1. <i>Penanda oksigen (DO, BOD, COD)</i>	51
III.2.2. <i>Total Padatan Tersuspensi (TSS), Total Padatan Terlarut (TDS), dan pH</i>	53

III.2.3. Fosfat, nitrat, dan nitrit	55
III.2.4. Amonia (NH ₃)	57
III.2.5. Fecal Coliform dan Total Coliform	57
III.2.6. Data KLHK 2020.....	59
III.2.7. Diskusi tentang data kualitas air.....	61
III.3 INDIKATOR UMUM KUALITAS AIR: IKA DAN BAKU MUTU AIR	62
III.4 PEMODELAN KUALITAS AIR & KONTRIBUSI BEBAN MENURUT SUMBER	65
III.4.1. Mempertimbangkan kontribusi beban dan area yang menjadi perhatian utama	65
III.4.2. Fokus pada air limbah domestik dan pertanian	67
BAB IV. TUJUH TANTANGAN UTAMA DAN TINDAKAN PRIORITAS	71
IV.1. TANTANGAN 1. MENGENDALIKAN KONTAMINASI DARI AIR LIMBAH DOMESTIK	72
IV.1.1. Tinjauan strategi dan tindakan dalam rencana kerja.....	76
IV.1.2. Rekomendasi tambahan	80
IV.1.3. Ringkasan tindakan yang direkomendasikan	80
IV.2. TANTANGAN 2. MENGENDALIKAN POLUSI AIR INDUSTRI.....	82
IV.2.1. Tinjauan strategi dan tindakan dalam rencana kerja.....	83
IV.2.2. Rekomendasi tambahan	87
IV.2.3. Ringkasan tindakan yang direkomendasikan	92
IV.3. TANTANGAN 3. MENGENDALIKAN POLUSI DARI PERTANIAN DAN PETERNAKAN.....	95
IV.3.1. Tinjauan tindakan dan strategi dalam rencana kerja.....	97
IV.3.2. Indikator kemajuan potensial	97
IV.4. TANTANGAN 4. MENGENDALIKAN EROSI UNTUK MEMINIMALISIR SEDIMENTASI PADA SUMBER DAYA AIR.....	99
IV.4.1. Reboisasi dan pengendalian penggunaan lahan	99
IV.4.2. Pengembangan riparian hijau dan Ekoriparian.....	100
IV.4.3. Pengendalian daerah sempadan sungai, termasuk kegiatan pembangunan dan pertambangan ilegal.....	100
IV.4.4. Tinjauan strategi dan tindakan dalam rencana kerja.....	101
IV.4.5. Ringkasan tindakan yang direkomendasikan	103
IV.5. TANTANGAN 5. MENGENDALIKAN VOLUME LIMBAH PADAT PADA SUMBER DAYA AIR	104
IV.5.1. Tinjauan tindakan dan strategi dalam rencana kerja.....	106
IV.5.2. Rekomendasi tambahan	110
IV.5.3. Ringkasan tindakan yang direkomendasikan	112
IV.6. TANTANGAN 6. MENGUTAMAKAN PENGELOLAAN KUALITAS AIR TERPADU YANG ADIL, EFEKTIF DAN EFISIEN	114
IV.6.1. Peran, tanggung jawab, dan wewenang yang jelas	114
IV.6.2. Perencanaan, pemantauan, dan evaluasi.....	118
IV.6.3. Pengarusutamaan gender (PUG) dalam pengelolaan kualitas air	121
IV.6.4. Koordinasi	123
IV.6.5. Pemantauan kualitas air dan manajemen data	125

IV.6.6. Tinjauan strategi dan tindakan dalam rencana kerja.....	131
IV.6.7. Ringkasan tindakan yang direkomendasikan	139
IV.7. TANTANGAN 7. MEMPERKUAT PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN SUNGAI	143
IV.7.1. Mendukung aksi komunitas sungai, pendidikan, dan ilmu pengetahuan warga.....	145
IV.7.2. Menyediakan informasi publik dan saluran komunikasi.....	147
IV.7.3. Memfasilitasi perencanaan partisipatif terhadap air dan lingkung	148
IV.7.4. Memperkuat partisipasi perempuan dalam perencanaan dan pengelolaan kualitas air di tingkat desa.....	148
IV.7.5. Tinjauan strategi dan tindakan dalam rencana kerja.....	149
IV.7.6. Ringkasan tindakan yang direkomendasikan	153
BAB V. BRANTAS HARMONI: MELIHAT KE DEPAN	155
V.1. REKOMENDASI UNTUK PERUMUSAN, PELAKSANAAN, DAN PENGELOLAAN RPPMA.....	155
V.1.1. Partisipasi.....	155
V.1.2. Kemampuan Bertindak dan Realisme.....	156
V.1.3. Akuntabilitas.....	157
V.1.4. Tautan ke Mekanisme Perencanaan Lainnya	157
V.2. MANAJEMEN RENCANA.....	158
V.3. PERAN BADAN KOORDINASI	158
V.4. PENUTUP	159
REFERENSI.....	160
LAMPIRAN A. HUKUM PENGELOLAAN KUALITAS AIR	163
LAMPIRAN B. TUGAS DAN FUNGSI DALAM PENGELOLAAN KUALITAS AIR (BAHASA INGGRIS)	166
B.1 PROGRAMS AND ACTIVITIES IN WATER QUALITY MANAGEMENT	166
B.2 TASKS AND FUNCTIONS (TUPOKSIS) IN WATER QUALITY MANAGEMENT	168
Methodology.....	168
B.3 RESULTS: TUPOKSIS BY SUBFUNCTION.....	171
General WRM / Environmental Management	172
Community Engagement and Public Information	172
Coordination	173
Policy Formulation.....	173
Water Quality Monitoring and Information System Management	175
Planning	175
Policy and Program Monitoring & Evaluation	176
Pollution Prevention & Control	177
Pollution Response and Recovery	178
Regulation: Compliance and Enforcement	178
Regulation: Standard-setting and Permitting	179

<i>Sanitation and Wastewater Management</i>	180
<i>Solid Waste Management</i>	180
<i>Urban Drainage & Riverbank Management</i>	181
LAMPIRAN C. INDIKATOR KUALITAS AIR BERDASARKAN PARAMETER	182
LAMPIRAN D. HASIL PEMODELAN KUALITAS AIR	198
D.1 MODEL KONSEPTUAL	198
D.2 MASUKAN DATA	198
D.3 METODOLOGI	200
<i>Model Emisi</i>	200
<i>Verifikasi Model</i>	205
D.4 HASIL: ANALISIS DASAR	206
<i>Skenario Intervensi Pemodelan</i>	208
D.5 HASIL: SKENARIO INTERVENSI	208
LAMPIRAN E. PERTANYAAN-PERTANYAAN KUNCI DAN INDIKATOR GENDER POTENSIAL UNTUK PERENCANAAN DAN EVALUASI	218

DAFTAR SINGKATAN DAN AKRONIM

ARG	Anggaran Responsif Gender
AWS	Alliance for Water Stewardship
BAP	Best available practice
BEP	Best environmental practice
BBWS Brantas	Balai Besar Wilayah Sungai Brantas
BOD	Biochemical oxygen demand
BPPW	Balai Prasarana Permukiman Wilayah
COD	Chemical oxygen demand
CSR	Corporate social responsibility
DAD	Dana Insentif Daerah
DAK	Dana Alokasi Khusus
DAS	Daerah Aliran Sungai
DIKPLHD	Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah
Dinas CK	Dinas Cipta Karya
Dinas PUSDA	Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air
Disperindag	Dinas Perindustrian dan Perdagangan
DLH Jatim	Dinas Lingkungan Hidup Jawa Timur
DO	Dissolved oxygen
DP3AK Jatim	Dinas Pendidikan Pekerja Perempuan di Jatim
DTBP	Daya Tampung Beban Pencemaran Air
EIA	Environmental impact assessment
ESDM	Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral
FDW	Sustainable Water Fund
IDR	Indonesian Rupiah
IKA	Indeks Kualitas Air
IKA-INA	Indeks Kualitas Air (Modifikasi)
IKPS	Indeks Kinerja Pengelolaan Sampah
IPAL	Instalasi Penegelolaan Air Limbah
IPLC	Izin Pembuangan Limbah Cair
IWQM	Integrated water quality management
IWRM	Integrated water resources management
JKPKA	Jaringan Komunikasi Pemantauan Kualitas Air
KLHK	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
KLHS	Kajian Lingkungan Hidup Strategis
KPS	Komunitas Peduli Sungai
LSM	Lembaga Swadaya Masyarakat
mg	Milligram
mg/L	Milligrams per liter
MPN	Most probable number
MSME	Micro, small, and medium enterprises
Musrenbang	Musyawarah Perencanaan Pembangunan
NO3-N	Nitrate
ONLIMO	Online continuous real-time water quality monitoring program
OSS	Online single submission

Pergub	Peraturan Gubernur
Perpem	Peraturan Pemerintah
Perpres	Peraturan Presiden
PhACs	Pharmaceutical active compounds
PI	Pollution Index
PJT I	Perum Jasa Tirta I
PKM	Program Kreativitas Mahasiswa
Pokja	Kelompok kerja
PPP	Public-private partnership
PPRG	Perencanaan dan Penganggaran yang Responsif Gender
PROPER	Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan (Dalam Pengelolaan Lingkungan)
Prov/Kab/Kota	Provinsi / Kabupaten / Kota
PUG	Pengarusutamaan Gender
PUPR	Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
PU SDA	Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air
Renstra	Rencana strategis
RIPIN	Rencana Induk Pembangunan Industri Nasional
RPIP	Rencana Pembangunan Industri Provinsi
RISPAL	Rencana Induk Sistem Pengelolaan Air Limbah
RPJMD	Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah
RPJMN	Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional
RPPLH	Rencana Perlindungan Pengelolaan Lingkungan Hidup
RPPMA	Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Mutu Air
RTH	Ruang terbuka hijau
RTRW	Rencana Tata Ruang Wilayah
SANIMAS	Program Sanitasi Berbasis Masyarakat
SDA	Sumber daya air
SIMPEL	Sistem Pelaporan Elektronik
SME	Small and Medium Enterprise
SPALD-T	Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat
SPARING	Sistem Pemantauan Kualitas Air Limbah secara Terus Menerus dan Dalam Jaringan
SPPL	Surat Pernyataan Kesanggupan Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup
TDS	Total dissolved solids
TKPSDA	Tim Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air
TMDL	Total maximum daily load
TP	Total phosphate
TPA	Tempat Pembuangan Akhir
TPS	Tempat Pembuangan Sementara
TSS	Total suspended solids
TU Delft	Delft University of Technology
UKL/UPL	Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup
UMKM	Usaha, Mikro, Kecil, dan Menengah
UU	Undang-undang
WS	Wilayah Sungai
WWTP	Wastewater treatment plant

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Masukan Strategi dan Perencanaan untuk Brantas Harmoni	22
Tabel 2. Tantangan Utama untuk Brantas Harmoni	25
Tabel 3. Ruang Lingkup Konten Brantas Harmoni, terkait dengan tantangan utama.....	26
Tabel 4. Segmen administratif Pengelolaan Kualitas Air Sungai Brantas, berdasarkan tingkat Dati-III (Kota/Kabupaten)	30
Tabel 5. Penggunaan lahan di WS Brantas (data 2015)	30
Tabel 6. Penggunaan lahan di DAS Brantas (data 2023)	31
Tabel 7. Kawasan Andalan Brantas dan Prioritas Pengembangan dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Jawa Timur 2011-2031 (RTRW Jatim) (2012)	32
Tabel 8. Jumlah Penduduk Kota dan Kabupaten di DAS Brantas.....	33
Tabel 9. Undang-undang utama yang menetapkan tugas dan fungsi "tupoksi" untuk pengelolaan kualitas air... 35	
Tabel 10. Peran dan tanggung jawab dalam pengelolaan kualitas air	37
Tabel 11. Kriteria untuk klasifikasi sebagai Sungai Strategis Nasional	39
Tabel 12. Sistem klasifikasi air di Indonesia.....	45
Tabel 13. Batas konsentrasi menurut parameter kualitas air tertentu dan penetapan kelas air.....	46
Tabel 14. Memilih Baku Mutu Air Sungai Brantas (parameter IKA), berdasarkan tujuh segmen yang ditetapkan dalam PerGub 16/2010	46
Tabel 15. Perkiraan daya dukung Sungai Brantas, berdasarkan segmen (2018)	48
Tabel 16. Standar Pembuangan Air Limbah Domestik	48
Tabel 17. Rata-rata Kualitas Air Sungai Brantas di 2010-2014	51
Tabel 18. Konsentrasi rata-rata parameter kualitas air terpilih per segmen sungai hulu-tengah-hilir dan rasio konsentrasi rata-rata terhadap konsentrasi batas kelas (data KLHK 2020)	59
Tabel 19. Konversi dari PI yang dihitung ke skor IKA-INA.....	63
Tabel 20. Jawa Timur IKA Targets.....	63
Tabel 21. Pencapaian dan Target Kualitas Air: IKA Jawa Timur	64
Tabel 22. IKA yang dilaporkan untuk segmen Sungai Brantas	64
Tabel 23. Kategori polusi yang terkait dengan PI yang dihitung	65
Tabel 24. Klasifikasi polusi berdasarkan skor IKA-INA (revisi 2023)	65
Tabel 25. Perkiraan kontribusi sumber polusi relatif (BOD, rata-rata kg/hari).....	66
Tabel 26. Ringkasan beban BOD dan TN per sumber (rata-rata kg/hari).....	67
Tabel 27. Perkiraan Kualitas Air dari Pencemaran Sumber Non-Titik	73
Tabel 28. Lokasi pembuangan akhir tinja.....	73
Tabel 29. Gambaran umum pembangunan infrastruktur sanitasi oleh PUPR, berdasarkan kota dan kabupaten .	74

Tabel 30. Perkiraan perhitungan BOD per kapita berdasarkan produksi dari air abu-abu dan air hitam (kg/hari per orang).....	76
Tabel 31. Strategi dan tindakan lembaga untuk mengurangi air limbah domestik	77
Tabel 32. Ringkasan tindakan yang direkomendasikan untuk mengurangi kontaminasi dari air limbah domestik	81
Tabel 33. Perkiraan Jumlah Industri Kecil dan Mikro Menurut Kabupaten/Kota	82
Tabel 34. Strategi dan tindakan lembaga untuk mengendalikan kontaminasi air limbah industri.....	84
Tabel 35. Ringkasan tindakan yang direkomendasikan untuk mengendalikan kontaminasi dari air limbah industri	93
Tabel 36. Ringkasan beban BOD dan TN per sumber (rata-rata kg/hari).....	95
Tabel 37. Indikator kemajuan potensial untuk pengurangan limbah pertanian, peternakan, dan perikanan	98
Tabel 38. Strategi dan tindakan lembaga untuk mengurangi erosi dan sedimentasi	102
Tabel 39. Ringkasan tindakan yang direkomendasikan untuk mengendalikan erosi dan mengurangi sedimentasi	103
Tabel 40. Sistem Pengelolaan Sampah di TPA berdasarkan Kabupaten/Kota (2017)	105
Tabel 41. Volume Produksi Limbah Padat (ton) dan berdasarkan Sumber (% total), 2022	106
Tabel 42. Produksi Limbah Padat, berdasarkan Jenis (% total), 2022	106
Tabel 43. Strategi dan tindakan lembaga untuk mengendalikan limbah padat	108
Tabel 44. Ringkasan tindakan yang direkomendasikan untuk mengurangi limbah padat di sumber daya air	113
Tabel 45. Keanggotaan TKPSDA Pokja Kualitas Air, 2023.....	124
Tabel 46. Lokasi stasiun ONLIMO (data tahun 2022)	127
Tabel 47. Laboratorium yang terdaftar (dengan KLHK) di kota dan kabupaten DAS Brantas	128
Tabel 48. Strategi dan tindakan lembaga untuk memperkuat pemantauan kualitas air dan manajemen informasi	132
Tabel 49. Strategi dan tindakan lembaga untuk memperkuat koordinasi.....	134
Tabel 50. Strategi dan tindakan lembaga untuk memperkuat perencanaan, pemantauan, dan evaluasi.....	135
Tabel 51. Strategi dan tindakan lembaga untuk memperkuat administrasi umum dan pengembangan kapasitas	138
Tabel 52. Ringkasan tindakan yang direkomendasikan untuk memperkuat pengelolaan kualitas air	140
Tabel 53. Contoh program masyarakat yang berfokus pada pengelolaan kualitas air dan kesehatan sungai...	143
Tabel 54. Strategi dan tindakan lembaga untuk memperkuat partisipasi masyarakat	150
Tabel 55. Konsultasi yang direkomendasikan untuk perumusan RPPMA	155
Tabel 56. Bentuk-bentuk koordinasi potensial untuk subfungsi pengelolaan kualitas air.....	158
Tabel 57. KLHK Description of Programs and Activities for Water Quality Management	166
Tabel 58. Laws defining tasks and functions in water quality management	168
Tabel 59. Number of tupoksis in analysis, by agency	169

Tabel 60. Categories of WQM Functions and Tasks.....	170
Tabel 61 Key sub-functions of water quality management.....	170
Tabel 62. Designed overlap in responsibilities for water quality management	171

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta DAS Brantas, KLHK 2023	29
Gambar 2. Peta Administratif Jawa Timur.....	29
Gambar 3. Peta Penggunaan Lahan, Jawa Timur (2023)	31
Gambar 4. Kepadatan penduduk di DAS Brantas.....	34
Gambar 5. Hubungan antara lembaga-lembaga kunci dalam WQM Sungai Branta.....	38
Gambar 6. Lokasi pemantauan kualitas air KLHK, DLH Jatim, dan DLH Kota/Kabupaten	50
Gambar 7. Penyebaran BOD per kota / kabupaten, 2021-2023.....	52
Gambar 8. Penyebaran COD per kota / kabupaten, 2021-2023.....	52
Gambar 9. Penyebaran DO per kota / kabupaten, 2021-2023.....	53
Gambar 10. Penyebaran TSS, TDS, and pH per kota / kabupaten, 2021-2023.....	53
Gambar 11. Penyebaran Phosphate per kota / kabupaten, 2021-2023	55
Gambar 12. Penyebaran Nitrate Nitrogen and Nitrite per kota / kabupaten, 2021-2023	56
Gambar 13. Penyebaran NH ₃ per kota / kabupaten, 2021-2023	57
Gambar 14. Penyebaran Fecal and Total Coliform per kota / kabupaten, 2021-2023	58
Gambar 15. Kelas air yang dimodelkan (dalam hal BOD) dibandingkan dengan data observasi.....	62
Gambar 16. Konseptualisasi model kualitas air	67
Gambar 17. Perkiraan kelas air, baseline (kiri), dampak pengurangan emisi ketiga sumber (pertanian, peternakan, dan air limbah rumah tangga) sebesar 30% (tengah), dan dampak pengurangan emisi hanya dari pertanian dan air limbah rumah tangga sebesar 30% (kanan)	68
Gambar 18. Perkiraan kelas air, baseline (kiri) dan dampak pengurangan emisi air limbah pertanian dan domestik dalam berbagai jumlah (%).....	69
Gambar 19. Beban BOD Baseline untuk air limbah domestik (kg/d/km ²)	70
Gambar 20. Beban BOD Baseline untuk pertanian (kg/d/km ²)	70
Gambar 21. Beban BOD Baseline untuk peternakan (kg/d/km ²)	70
Gambar 22. Kepadatan penduduk di DAS Brantas dan emisi BOD air limbah domestik yang dimodelkan untuk wilayah pemodelan (kd/day/km ²)	76
Gambar 23. Perkiraan konsentrasi beban BOD (kg/hari/Ha) dari pertanian dan peternakan	96
Gambar 24. Perkiraan konsentrasi beban TN (kg/hari/Ha) dari pertanian dan peternakan	96
Gambar 25. Hasil survei proyek tentang kejelasan tanggung jawab yang dirasakan dalam WQM.....	118

Gambar 26. Lokasi pengambilan sampel kualitas air di DAS Brantas	126
Gambar 27. Lokasi pengukuran kualitas air BBWS Brantas, DLH Jatim, dan PJT I di Sungai Brantas utama	126
Gambar 28. Hasil survei proyek tentang frekuensi penggunaan data kualitas air untuk mendukung perencanaan	131
Gambar 29. Persepsi daya tanggap keputusan air terhadap masukan pemangku kepentingan	148
Gambar 30. Kesadaran akan hak untuk berpartisipasi dalam perencanaan publik	148
Gambar 31. Model konsepsi	198

BAB I. BRANTAS HARMONI

Jawa Timur diberkahi dengan jaringan sungai yang rumit yang memainkan peran penting dalam menopang kehidupan, keanekaragaman hayati, dan kegiatan ekonomi di seluruh wilayah. Kesehatan sungai-sungai ini secara langsung berdampak pada kesejahteraan masyarakat, integritas ekosistem, dan kualitas sumber daya air secara keseluruhan. Sungai Brantas mengalir sepanjang 320 km melalui provinsi Jawa Timur dan menjadi bukti peran penting sungai bagi bentang alam Indonesia. Sungai Brantas merupakan sumber utama air tawar untuk irigasi pertanian, produksi industri, dan keperluan rumah tangga, serta memiliki nilai budaya dan sejarah yang penting bagi masyarakat di daerah aliran sungai. Oleh karena itu, Wilayah Sungai Brantas telah ditetapkan sebagai Wilayah Sungai Strategis Nasional.¹

Sungai Brantas bukan hanya sumber air yang penting, tetapi juga merupakan pengangkut limbah yang paling penting bagi wilayah ini dan menerima kontribusi pencemaran air yang tinggi dari air limbah rumah tangga, limbah padat, pertanian dan peternakan, serta air limbah industri. Kualitas air sungai yang buruk meningkatkan biaya penyediaan air, berkontribusi pada degradasi habitat, mengancam kesehatan masyarakat, dan menimbulkan risiko terhadap ketahanan pangan regional. Menyadari pentingnya kesehatan sungai di DAS Brantas, pengaturan yang kompleks dalam pengelolaan kualitas air dan sumber pencemaran, serta perlunya pendekatan kolektif dan terkoordinasi untuk mengatasi tantangan kesehatan sungai, para pemangku kepentingan utama di DAS Brantas telah mengembangkan seperangkat tujuan kebijakan yang selaras untuk meningkatkan kualitas air dan memperkuat pengelolaan kualitas air di DAS Brantas.

Visi kebijakan *Brantas Harmoni* ini berakar pada komitmen terhadap pembangunan berkelanjutan, konservasi lingkungan, dan promosi ekosistem yang tangguh. Visi ini didorong oleh pemahaman bahwa air adalah sumber daya yang terbatas dan membutuhkan pengelolaan yang cermat untuk memenuhi kebutuhan generasi sekarang dan yang akan datang. Inti dari visi ini adalah pendekatan holistik yang mengintegrasikan ilmu pengetahuan, teknologi, keterlibatan masyarakat, dan penyelarasan kebijakan. Dengan mengadopsi perspektif multi-pemangku kepentingan, kebijakan ini membayangkan keterlibatan aktif lembaga pemerintah, masyarakat lokal, industri, dan lembaga swadaya masyarakat dalam upaya kolaboratif untuk memantau, mengelola, dan memulihkan kualitas air dan ekosistem sungai.

Untuk mencapai tujuan tersebut, *Brantas Harmoni* menguraikan serangkaian inisiatif strategis dan tindakan utama, termasuk implementasi sistem pemantauan kualitas air yang kuat dan terintegrasi, memperkuat pengendalian polusi di seluruh sumber polusi utama, dan inisiatif untuk meningkatkan perencanaan, keterlibatan masyarakat, dan koordinasi. Seiring dengan kemajuan Indonesia menuju masa depan di mana kualitas air dan kesehatan sungai dijaga, *Brantas Harmoni* ini menjadi langkah menuju pengelolaan sumber daya air yang lebih berkelanjutan.

I.1. GAMBARAN UMUM BRANTAS HARMONI

Brantas Harmoni merupakan salah satu hasil dari Proyek Kualitas Air Brantas, yang diinisiasi pada tahun 2018 untuk mendukung penguatan pengelolaan kualitas air terpadu di DAS Brantas. Proyek ini dibangun di atas kebijakan yang ada untuk memperkuat pemantauan kualitas air, meningkatkan pengelolaan air limbah industri, mendorong peningkatan koordinasi kelembagaan dan perencanaan IWRM, serta mendukung pengelolaan sungai yang

¹ Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 04/PRT/M/2015 tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai, <https://sda.pu.go.id/assets/files/PermenPUPR04-2015.pdf>

inklusif dan responsif gender. Proyek 5 tahun (2019-2024) yang didanai oleh Netherlands Enterprise Agency ini merupakan kemitraan publik-swasta antara badan-badan pemerintah Indonesia dan Belanda, lembaga-lembaga ilmu pengetahuan, sektor swasta, dan masyarakat sipil. Program Proyek Kualitas Air Brantas meliputi:

- Pemantauan kualitas air: Memperkuat pemantauan melalui peningkatan kapasitas dan pengumpulan data, analisis, dan manajemen data yang tersinkronisasi,
- Inisiatif Industri Bersih: Dukungan untuk pengelolaan air limbah industri, termasuk promosi teknologi pengolahan air limbah yang efisien dan dukungan untuk meningkatkan kepatuhan,
- Penguatan kelembagaan: Pembentukan platform kualitas air Brantas dan pengembangan Rencana Pengelolaan Kualitas Air Terpadu yang sedang berlangsung, dan
- Pelibatan masyarakat dan responsif gender dalam IWQM: Memperkuat partisipasi, aksi masyarakat untuk kesehatan sungai, dan responsif gender dalam proses tata kelola kualitas air.

Di bawah paket kerja untuk penguatan kelembagaan, proyek ini membayangkan perumusan rencana pengelolaan kualitas air untuk Sungai Brantas oleh Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Brantas, Dinas Lingkungan Hidup Jawa Timur (DLH Jatim), dan Perum Jasa Tirta I (PJT I). Namun, penerapan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, mengubah konteks peraturan untuk perencanaan kualitas air. Oleh karena itu, tim proyek mengalihkan fokusnya untuk menghasilkan *Brantas Harmoni* sebagai alat untuk menginformasikan perumusan yang lebih rinci dari Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Mutu Air (RPPMA) untuk DAS Brantas. Laporan *Brantas Harmoni* menawarkan langkah-langkah yang direkomendasikan untuk dimasukkan ke dalam RPPMA dan rencana-rencana utama lainnya, berdasarkan masukan dari para pemangku kepentingan utama dalam pengelolaan Sungai Brantas, yaitu BBWS Brantas (Balai Besar Wilayah Sungai Brantas) yang berada di bawah Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), DLH Jawa Timur, dan PJT I, operator air minum milik pemerintah yang ditugaskan untuk mengelola infrastruktur dan alokasi air. Rekomendasi tindakan juga didasarkan pada analisis dan pengumpulan data tambahan dari mitra akademis proyek, Delft University of Technology.

1.1.1. TARGET PENGGUNAAN

Brantas Harmoni menawarkan rekomendasi bersama dari BBWS Brantas, DLH Jatim, PJT I, dan mitra akademisnya. Dokumen ini dimaksudkan untuk digunakan oleh para perencana di Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), Bappeda Jawa Timur, dan lembaga-lembaga kunci lainnya yang terlibat dalam perencanaan pengelolaan kualitas air di tingkat pemerintah provinsi dan kota/kabupaten. Selain itu, dokumen ini juga merupakan sumber daya yang dapat digunakan oleh LSM, masyarakat, dan pengelola air. Dengan menawarkan kerangka kerja strategis yang didasarkan pada penelitian dan konsultasi, dokumen ini berupaya memberdayakan para pengguna untuk menerapkan langkah-langkah efektif yang berkontribusi pada pelestarian dan pemulihan Sungai Brantas.

Perencanaan daerah aliran sungai merupakan proses penting yang mewujudkan kompleksitas dan sifat ekosistem air yang saling berhubungan. Inti dari perencanaan DAS yang efektif adalah prinsip Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu (Integrated Water Resources Management/ IWRM), sebuah pendekatan yang mengakui adanya keterkaitan antara air, ekosistem, dan aktivitas manusia. Laporan *Brantas Harmoni* secara khusus berfokus pada Pengelolaan Kualitas Air Terpadu (Integrated Water Quality Management, IWQM), sebuah pendekatan terkoordinasi yang memastikan perlindungan dan peningkatan kualitas air yang berkelanjutan dan efektif. Karakteristik utama dari Pengelolaan Kualitas Air Terpadu meliputi:

- Perspektif holistik: IWQM mempertimbangkan proses alami dan kegiatan antropogenik yang memengaruhi kualitas air dan mengenali interaksi antara penggunaan lahan, ekosistem, kegiatan manusia, dan kualitas air.
- Keterlibatan dan koordinasi berbagai pemangku kepentingan: IWQM yang efektif melibatkan kolaborasi berbagai pemangku kepentingan, termasuk lembaga pemerintah, masyarakat lokal, industri, sektor pertanian, dan organisasi lingkungan. Penyertaan berbagai perspektif sangat penting untuk mengatasi berbagai sumber polusi dan interaksi air yang beragam, dan mekanisme diperlukan untuk memfasilitasi perencanaan, respons, dan penegakan peraturan yang terkoordinasi.
- - Pemantauan dan penilaian yang komprehensif: Pemantauan kualitas air secara teratur dan sistematis mencakup penilaian indikator fisik, kimia, dan biologis untuk memahami kondisi kualitas air saat ini, mengidentifikasi tren, mendeteksi masalah yang muncul, dan melacak kemajuan.
- Penentuan prioritas: IWQM memprioritaskan intervensi berdasarkan penilaian risiko dan evaluasi kontribusi beban pencemaran, dengan mempertimbangkan dampak potensial terhadap ekosistem, produktivitas, dan kesehatan manusia. Hal ini memungkinkan intervensi yang ditargetkan dan alokasi sumber daya untuk mengatasi masalah kualitas air yang paling mendesak.
- Kesadaran, partisipasi, dan pendidikan publik: Melibatkan dan mendidik masyarakat tentang pentingnya kualitas air, praktik penggunaan air yang berkelanjutan, dan potensi konsekuensi dari polusi penting untuk mengakses pengetahuan lokal dan memberdayakan masyarakat untuk mengambil tindakan.

I.2. PENDEKATAN UNTUK HARMONISASI

Proses *Brantas Harmoni* diprakarsai oleh mitra pemerintah dalam proyek Kualitas Air Brantas dan dikembangkan selama lokakarya dan pertemuan bersama selama 2021-2023. Dokumen ini ditulis oleh para peneliti dari Delft University of Technology dan ditinjau serta direvisi oleh staf dari keempat organisasi tersebut. Langkah-langkah pertama dalam harmonisasi termasuk mengidentifikasi pemangku kepentingan utama dalam pengelolaan kualitas air Brantas; meninjau strategi, rencana kerja, dan dokumen kebijakan utama lainnya yang diterbitkan oleh lembaga-lembaga terkait kualitas air; dan mengumpulkan data tambahan tentang sumber pencemaran serta tantangan kelembagaan dan manajemen untuk menginformasikan analisis masalah.

Brantas Harmoni membangun strategi yang sudah ada dan menambahkan nilai lebih lanjut dengan:

1. Mengidentifikasi tujuan bersama,
2. Mendukung kekhususan dan penentuan prioritas lebih lanjut melalui analisis masalah tambahan, dan
3. Jika perlu, mengusulkan tindakan yang lebih spesifik untuk meningkatkan kualitas air (yaitu, beralih dari rekomendasi umum ke rekomendasi khusus).

Data dan informasi yang digunakan untuk menginformasikan analisis masalah dan proses harmonisasi ini termasuk:

- Mempublikasikan strategi dan rencana yang terkait dengan pengelolaan air, lingkungan, dan sumber pencemaran Brantas (Tabel 1),
- Undang-undang dan peraturan nasional dan provinsi yang terkait dengan pengelolaan kualitas air,
- Data statistik dan kualitatif sekunder yang terkait dengan sumber polusi,
- Keluaran dari pemodelan kualitas air,
- Wawancara dan data survei tentang aspek kelembagaan, administrasi, dan koordinasi, dan
- Konsultasi dengan para pemangku kepentingan utama, termasuk BBWS Brantas, DLH Jatim, KLHK, PUPR, PJI I, pemerintah kota dan kabupaten (terutama dinas lingkungan hidup), akademisi, dan masyarakat.

Tabel 1. Masukan Strategi dan Perencanaan untuk Brantas Harmoni

Pola Tahun 2020 Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas (BBWS Brantas, 2020a)	BBWS Brantas
Rencana Strategis BBWS Brantas 2020-2024 (BBWS Brantas, 2020b)	BBWS Brantas
Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas (BBWS Brantas, 2021)	BBWS Brantas
Rencana Strategis 2019-2024, Dinas Lingkungan Hidup, Provinsi Jawa Timur (DLH Jatim, 2019)	DLH Jatim
Penyusunan Studi Rencana Induk Pengelolaan Kualitas Air Sistem Sungai Surabaya (PJT I, 2018)	PJT I
Indonesia Vision 2045: Toward Water Security, Bappenas and The World Bank (2021)	Bappenas
Rencana Strategis Tahun 2020-2024 Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR Ditjen Sumber Daya Air, 2020)	Kementerian PUPR
Rencana Strategis 2020-2024 Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Kementerian PUPR (PUPR, 2020)	Kementerian PUPR
Rencana Strategis Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2020-2024 (KLHK, 2022b)	KLHK
2021 Laporan Kinerja, Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan (KLHK, 2021)	KLHK
KLHK Study for RPPMA Brantas (2023)	KLHK
Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi Jawa Timur Tahun 2019-2024 (2019) (Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Timur, 2019)	Pemerintah Daerah Jawa Timur
Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 5 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi, Tahun 2011-2031 (Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Timur, 2012)	Pemerintah Daerah Jawa Timur

Rencana kerja dan strategi yang ada ditinjau untuk mengidentifikasi tujuan bersama dalam pengelolaan kualitas air serta bidang-bidang yang berbeda. Dalam menyusun laporan ini, *Rencana Aksi DLH Citarum 2019-2024* dan program Citarum Harum diacu sebagai contoh dan sumber daya penting untuk perencanaan dan aksi kualitas air yang terfokus di Indonesia (Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Barat, 2019).

Pada saat yang sama, data statistik tentang sumber polusi dan data kualitatif sekunder tentang pengendalian sumber polusi dikumpulkan untuk mendukung analisis masalah. Analisis masalah yang terkait dengan tantangan kelembagaan didasarkan pada tinjauan hukum doktrinal yang ekstensif untuk menilai kesenjangan dan tumpang tindih kelembagaan, serta wawancara dengan pemangku kepentingan pemerintah, masyarakat, dan akademisi; survei terhadap pengelola air dan lingkungan; dan konsultasi dengan pemangku kepentingan utama mengenai implementasi, koordinasi, dan hambatan informasi dalam IWQM. Konsultasi-konsultasi ini juga mendukung perumusan tindakan yang lebih spesifik, berdasarkan rekomendasi umum dalam rencana kerja. Terakhir, pemodelan kualitas air dilakukan untuk memodelkan hubungan antara sumber pencemaran terestrial dan kualitas air di Sungai Brantas.

1.2.1. PRINSIP-PRINSIP BRANTAS HARMONI

Perumusan *Brantas Harmoni* didasarkan pada prinsip-prinsip utama yang mendasari perencanaan yang efektif untuk kesehatan sungai. Prinsip-prinsip tersebut meliputi membangun visi bersama; melibatkan pemangku kepentingan secara terus menerus; mengatasi masalah tata kelola untuk menciptakan lingkungan yang mendukung; mengidentifikasi tindakan yang jelas berdasarkan analisis masalah; mempertimbangkan pilihan dan trade-off untuk diprioritaskan; serta terus memantau dan mengevaluasi kemajuan untuk mendukung pembelajaran dan adaptasi dari waktu ke waktu. Prinsip-prinsip utama yang diterapkan di Brantas Harmoni meliputi kemampuan untuk bertindak dan akuntabilitas; partisipasi dan transparansi; realisme; dan penentuan prioritas.

Keterlaksanaan memastikan bahwa usulan strategi dan langkah-langkah yang dimasukkan dalam rencana daerah aliran sungai bersifat praktis, dapat dilaksanakan, dan mampu diimplementasikan. Tanpa kemampuan untuk ditindaklanjuti, rencana-rencana tersebut akan tetap menjadi konstruksi teoritis, gagal diterjemahkan ke

dalam perbaikan di dunia nyata. Oleh karena itu, RPPMA dan rencana terkait lainnya perlu menetapkan langkah-langkah nyata, terdefinisi dengan baik, dan realistis yang dapat diambil untuk mengatasi tantangan dan tujuan terkait kualitas air yang diuraikan dalam rencana tersebut. Langkah-langkah tersebut harus disertai dengan batas waktu yang jelas; panduan untuk sumber daya dan pendanaan; dan tanggung jawab khusus untuk implementasi, koordinasi, pemantauan, dan penegakan hukum. Di sisi lain, akuntabilitas yang jelas akan memperjelas tanggung jawab implementasi dan membuat para pemangku kepentingan bertanggung jawab atas peran dan komitmen mereka dalam pelaksanaan rencana tersebut. Akuntabilitas juga membutuhkan penetapan kerangka kerja untuk melacak kemajuan dan pelaporan yang transparan mengenai masukan, keluaran, dan hasil yang terkait dengan kegiatan-kegiatan yang termasuk dalam rencana. Selain itu, akuntabilitas harus spesifik, dengan penggambaran yang jelas tentang tanggung jawab kepemimpinan dan kontribusi spesifik terhadap program, kegiatan, dan strategi bersama.

Realisme dan penentuan prioritas sangat penting untuk menavigasi tantangan kompleks yang melekat dalam mengelola sumber daya air dan menangani kendala keuangan, informasi, lahan, manusia, dan sumber daya lainnya. Realisme membutuhkan penilaian terhadap lanskap hukum, sosial-ekonomi, lingkungan, dan politik yang mengelilingi daerah aliran sungai. Pendekatan ini menekankan perlunya mengakui kendala, ketidakpastian, dan kepentingan yang saling bersaing untuk mendapatkan solusi pragmatis. Penentuan prioritas adalah praktik untuk membedakan masalah mana yang membutuhkan perhatian segera, tindakan mana yang paling mungkin mencapai hasil, dan mengalokasikan sumber daya yang sesuai. Hal ini mencakup evaluasi urgensi masalah terkait air, mempertimbangkan kebutuhan ekologi dan manusia, mengidentifikasi opsi alternatif, mengevaluasi alternatif berdasarkan kriteria teknis, sosial, ekologi, ekonomi, dan kelembagaan, serta memperhitungkan potensi sinergi atau pertukaran (*trade-off*). Mengevaluasi opsi dapat melibatkan pemodelan hidrologi dan pemodelan lainnya, informasi kuantitatif dan kualitatif, pelibatan pemangku kepentingan, dan pendekatan lain untuk menerapkan pengetahuan ilmiah, sosial, dan kelembagaan untuk memastikan bahwa sumber daya yang terbatas diarahkan secara strategis.

Transparansi dan partisipasi menjadi pilar perencanaan DAS yang efektif dan inklusif. Transparansi memastikan bahwa informasi, data, dan proses pengambilan keputusan dapat diakses dan dipahami oleh semua pemangku kepentingan. Transparansi menumbuhkan kepercayaan di antara peserta yang beragam, termasuk masyarakat lokal, badan pemerintah, dan organisasi lingkungan, dengan memberikan pemahaman yang jelas tentang faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan perencanaan. Partisipasi mengundang suara dan keahlian berbagai pemangku kepentingan ke dalam proses perencanaan, dengan mengakui bahwa mereka yang tinggal dan bekerja di daerah aliran sungai memiliki wawasan yang berharga. Dengan melibatkan semua pemangku kepentingan yang relevan dalam proses perencanaan, perencana meningkatkan basis pengetahuan yang menjadi dasar pembuatan rencana, membangun dukungan politik, dan membantu mengurangi potensi risiko yang terkait dengan kurangnya pemahaman yang memadai tentang kebutuhan masyarakat dan cara mereka berinteraksi dengan sungai (Winfield et al., 2020). Melibatkan masyarakat lokal, akademisi, dan pemangku kepentingan lainnya juga dapat meningkatkan rasa kepemilikan. Dengan menumbuhkan lingkungan di mana informasi mengalir secara terbuka dan beragam perspektif dipertimbangkan, transparansi dan partisipasi berkontribusi pada pembuatan rencana daerah aliran sungai yang tidak hanya kuat dan terinformasi dengan baik, tetapi juga mencerminkan kebutuhan dan aspirasi masyarakat yang terdampak.

Terakhir, RPPMA dan rencana lainnya harus mencakup kerangka kerja pemantauan dan evaluasi yang jelas untuk melacak kemajuan dan menginformasikan penyesuaian rencana pengelolaan kualitas air. Pembelajaran dan kemampuan beradaptasi bergantung pada kerangka kerja pemantauan dan evaluasi yang menetapkan

indikator kinerja yang jelas, tanggung jawab untuk pemantauan dan pelaporan, serta pengaturan pembagian data dan manajemen informasi untuk mendukung pelaporan. Hal ini juga harus mencakup waktu dan fokus tinjauan kemajuan secara berkala dan mekanisme untuk memicu penyesuaian ketika bagian dari rencana tersebut ternyata berkinerja buruk (Winfield et al., 2020).

I.2.2. PERENCANAAN UNTUK KUALITAS AIR: TUJUAN, TARGET, TINDAKAN, DAN INDIKATOR

Sasaran kualitas air mencakup sasaran kualitas air dalam hal parameter fisik, kimia, dan biologi yang dapat diukur secara kuantitatif, serta dalam hal praktik dan kegiatan pengelolaan kualitas air. Hal ini mencakup subfungsi seperti pengendalian dan pengelolaan pencemaran air dari berbagai sumber; perencanaan, pemantauan, dan evaluasi; koordinasi; dan pelibatan masyarakat. Tindakan yang direkomendasikan di Brantas Harmoni bertujuan untuk mendukung kemajuan menuju peningkatan pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran sebagai sarana untuk mencapai peningkatan jangka panjang terhadap kualitas air yang terukur.

Visi menyeluruh untuk kualitas air di Brantas dipandu oleh aspirasi kebijakan nasional dan provinsi yang lebih luas untuk air dan pembangunan berkelanjutan. Pada tingkat kebijakan pembangunan tertinggi, Visi Pemerintah Indonesia 2045, "Wawasan Indonesia 2045" membayangkan Indonesia sebagai salah satu negara dengan perekonomian terkuat di dunia pada saat mencapai usia keseratus pada tahun 2045. Visi ini dibangun di atas pembangunan ekonomi yang berkelanjutan, sebuah tujuan kebijakan nasional yang bergantung pada ketahanan air dan ketersediaan air bersih untuk pasokan air minum dan sanitasi, pertanian, dan manufaktur. Pencapaian visi tingkat tinggi ini bergantung pada penanganan polusi air dan penguatan kelembagaan melalui koordinasi dan peningkatan kapasitas yang lebih baik (Abedalrazq et al., 2021).

Rencana pembangunan nasional (RPJMN 2020-2024) memperkuat komitmen nasional untuk meningkatkan pengelolaan kualitas air. Tindakan utama termasuk perluasan rezim pemantauan kualitas air dan peningkatan manajemen data; memperkuat pengawasan dan penegakan pengendalian polusi; dan mengurangi polusi yang terkait dengan air limbah domestik dan limbah padat. Lebih spesifik terkait air dan lingkungan, Renstra KLHK 2019-2024 dan Renstra PUPR 2020-2024 mencakup komitmen terhadap ketahanan air dan pengelolaan sumber daya alam. Sementara Renstra KLHK 2019-2024 secara ekstensif berfokus pada kualitas air sungai, Renstra PUPR secara umum menegaskan komitmen Kementerian PUPR untuk mengarusutamakan pembangunan berkelanjutan dan meningkatkan tindakan untuk melindungi kualitas air di bawah Direktorat Sumber Daya Air (PUPR, 2020).

Di tingkat provinsi, rencana pembangunan Pemerintah Jawa Timur (RPJMD 2019-2024) juga memberikan landasan bagi *Brantas Harmoni* melalui dua komponen Bhakti, atau pengabdian. Bhakti 9, Jatim Harmoni, berfokus pada mewujudkan keselarasan antara alam dan masyarakat dan membayangkan pembangunan daerah yang berbasis pada kelestarian lingkungan; pembangunan berbasis daerah aliran sungai; pengembangan ekowisata dan industri bersih; pembangunan yang mempertimbangkan daya serap lingkungan; dan pelestarian keanekaragaman hayati. Hal ini termasuk komitmen untuk meningkatkan pengelolaan sampah khususnya untuk mendukung sungai yang bersih, serta program-program yang mendukung pengelolaan sungai yang berbasis masyarakat, seperti Kalih Bersih dan Adipura Desa. Bhakti 7, Jatim Berdaya, membayangkan penguatan pemerintah desa dan inovasi, termasuk fokus pada kepedulian lingkungan yang dipimpin oleh desa dan penguatan partisipasi dalam pengelolaan air dan lingkungan (RPJMD Jawa Timur, 2019; wawancara, Bappeda, 2022).

I.3. TUJUH TANTANGAN UTAMA KUALITAS AIR: PROGRAM DAN TINDAKAN PRIORITAS

Brantas Harmoni menjabarkan tujuan dan tindakan yang direkomendasikan untuk memperkuat pengendalian polusi dan pengelolaan kualitas air. Tujuan adalah pernyataan kualitatif yang lebih luas yang menggambarkan hasil yang diinginkan atau tujuan menyeluruh; target adalah tujuan yang lebih spesifik, terikat waktu, dan terukur yang memberikan tolok ukur keberhasilan; dan tindakan atau langkah-langkah adalah cara untuk mencapai tujuan dan target ini. Tujuan *Brantas Harmoni* disusun sebagai jawaban atas tujuh tantangan utama dalam pengelolaan kualitas air dan polusi air (Tabel 2).

Tabel 2. Tantangan Utama untuk *Brantas Harmoni*

	1	Mengendalikan Kontaminasi Air Limbah Domestik
	2	Mengendalikan Kontaminasi Air Limbah Industri yang Belum Dikelola
	3	Mengendalikan Kontaminasi Sektor Pertanian dan Peternakan
	4	Mengendalikan Erosi untuk Meminimalisir Sedimentasi pada Sumber Daya Air
	5	Mengendalikan Volume Limbah Padat pada Sumber Daya Air (plastik dan sampah organik)
	6	Mengutamakan Pengelolaan Kualitas Air Terpadu yang Adil, Efektif dan Efisien
	7	Memperkuat Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Sungai

Sementara target parameter kualitas air yang terukur diambil dari peraturan yang telah ditetapkan dan penetapan kelas air (dijelaskan lebih lanjut di Bab II), tujuan pengelolaan kualitas air berasal dari kombinasi kebijakan dan rencana yang telah diterbitkan dan analisis situasi. Tujuan-tujuan ini berfokus pada penguatan subfungsi dan kegiatan yang terdiri dari pengelolaan kualitas air.² *Brantas Harmoni* mencakup tujuan umum, langkah-langkah yang direkomendasikan, dan (jika perlu) indikator kemajuan dan instansi pelaksana, berdasarkan program dan tanggung jawab yang telah ditetapkan.

I.3.1. CAKUPAN REKOMENDASI

Brantas Harmoni mengidentifikasi program dan pelaksana utama untuk semua tantangan, merangkum tindakan dan tujuan dalam rencana kerja, dan menawarkan data untuk mendukung analisis situasi. Berdasarkan masukan-masukan tersebut dan konsultasi yang dilakukan, *Brantas Harmoni* menyusun rekomendasi sebagai panduan umum atau, jika diperlukan, tindakan prioritas dan indikator kemajuan. Untuk tantangan yang dapat langsung ditangani melalui program-program BBWS Brantas, DLH Jatim, PJT I, atau lembaga terkait di tingkat kota dan kabupaten (misalnya, DLH kota dan kabupaten), *Brantas Harmoni* juga menetapkan tindakan prioritas dan indikator kemajuan. Laporan ini tidak mengusulkan target waktu tertentu, namun merekomendasikan agar target dirumuskan secara hati-hati oleh lembaga-lembaga yang berpartisipasi dalam proses perumusan RPPMA. Laporan ini juga tidak menetapkan langkah-langkah khusus jika berada di luar kewenangan BBWS Brantas, DLH Jatim, dan PJT I. Hal ini berlaku terutama untuk pelaksanaan pengendalian pencemaran yang terkait dengan limpasan dan sedimentasi dari pertanian dan peternakan. Tabel 3 merangkum batas-batas ruang lingkup ini. Sel berwarna abu-abu menunjukkan hal-hal yang informasinya diberikan dalam laporan ini.

² Tujuan-tujuan ini juga selaras dengan inisiatif Indeks Respons Kinerja Daerah (IRKD) yang dikembangkan oleh KLHK, yang mengakui pentingnya memperkuat respons pemerintah daerah untuk meningkatkan kualitas lingkungan hidup.

Tabel 3. Ruang Lingkup Konten Brantas Harmoni, terkait dengan tantangan utama

Tujuh Tantangan Utama	Program-program	Data Indikatif/Analisis Masalah	Rekomendasi Umum	Tindakan Prioritas	Indikator Kemajuan
Mengendalikan Kontaminasi Air Limbah Domestik	Pengelolaan air limbah perkotaan dan sanitasi				
	Pengelolaan air limbah di lokasi pedesaan				
Mengendalikan Kontaminasi Air Limbah Industri yang Belum Dikelola	Dukungan untuk pengelolaan air limbah industri				
	Dukungan untuk kepatuhan dan inovasi lingkungan				
	Pemantauan dan penegakan industri				
Mengendalikan Kontaminasi Sektor Pertanian, Peternakan dan Perikanan	Pengelolaan limpasan pertanian				
	Pengelolaan limbah peternakan				
	Pengelolaan limbah perikanan				
Mengendalikan Erosi untuk Meminimalisir Sedimentasi pada Sumber Daya Air	Pengendalian daerah aliran sungai				
	Reboisasi				
	Pengembangan ruang terbuka hijau (RTH)				
	Pengembangan daerah tepi sungai yang hijau				
Mengendalikan Volume Limbah Padat pada Sumber Daya Air (plastik dan sampah organik)	Pengelolaan sampah				
	Partisipasi masyarakat untuk pengurangan dan pengelolaan sampah				
	Pembersihan sampah di sungai dan tepi sungai				
Mengutamakan Pengelolaan Kualitas Air Terpadu yang Adil, Efektif dan Efisien	Kejelasan peran dan tanggung jawab				
	Perencanaan dan evaluasi terpadu				
	Tata kelola kualitas air				
	Perencanaan kualitas air terpadu				
	Perencanaan tata ruang				
	Perencanaan pembangunan				
	Perencanaan lingkungan				
	Perencanaan dan evaluasi partisipatif				
	Pemantauan dan evaluasi bersama				
	Koordinasi				
Memperkuat Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Sungai	Pendidikan dan penjangkauan masyarakat				
	Informasi publik				
	Partisipasi dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pemantauan				
	Bisnis hijau dan pengembangan ekowisata				

BAB II. GAMBARAN UMUM DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS

Sungai Brantas mengalir sepanjang 320 km melalui Jawa Timur, Indonesia, dari hulunya di daerah pegunungan Gunung Arjuno di atas Kota Batu. Sungai ini bergerak searah jarum jam menuju Selat Madura dan melalui dataran rendah dekat Mojokerto, di mana sungai ini terbagi menjadi dua cabang. Sungai Porong mengalir ke arah timur menuju Selat Madura, dan Sungai Surabaya, yang terbagi lagi menjadi Kali Mas yang mengalir ke utara dan Wonokromo yang mengalir ke timur, bermuara di Selat Surabaya dan Madura melalui Surabaya, wilayah metropolitan terbesar kedua di Indonesia. Sungai ini mengalir cekungan, atau Daerah Aliran Sungai (DAS), seluas kurang lebih 12.000 km² (BBWS Brantas, 2020a) yang merupakan rumah bagi sekitar 18 juta penduduk. DAS Brantas juga memiliki dua gunung berapi aktif, yaitu Gunung Semeru di sebelah timur dan Gunung Kelud di dekat pusat DAS. Abu vulkanik merupakan sumber utama kesuburan tanah dan penyebab utama sedimentasi waduk di dalam DAS (Harnanto & Hidayat, 2004).

Wilayah Sungai Brantas ditetapkan sebagai salah satu Wilayah Sungai Strategis Nasional karena potensi airnya yang tinggi dan diakui pentingnya bagi pembangunan provinsi dan nasional dalam hal dampak sosial, lingkungan, dan ekonomi.³ Sekitar 59% dari PDB provinsi ini dihasilkan dari DAS Brantas, dan sungai ini merupakan sumber pasokan air yang sangat penting bagi industri manufaktur, perikanan, pasokan air ledeng, PLTA, dan irigasi. Pertanian menggunakan sekitar 75% dari ketersediaan air sungai (Schroeder et al., 2013) dan menyumbang lebih dari separuh penggunaan lahan di DAS Brantas. Sungai Brantas dan anak-anak sungainya mengairi wilayah pertanian yang menghasilkan 10-25% tanaman padi di Indonesia (Adi dkk., 2013; Jennerjahn dkk., 2004; Sudaryanti dkk., 2001), sehingga menjadi perhatian penting bagi wilayah ini dalam hal ketahanan air dan pangan nasional.

Sungai Brantas juga menyediakan air baku untuk keperluan rumah tangga dan industri serta pembangkit listrik tenaga air. Sekitar 300 juta m³ air baku dipasok setiap tahunnya ke enam Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), dan sekitar 191 juta m² dipasok ke 143 industri yang memiliki izin untuk mengambil air secara langsung. Industri yang memanfaatkan dan membuang air limbah ke sungai sebagian besar berpusat di sekitar Malang dan wilayah Surabaya dan sekitarnya. Sepuluh pembangkit listrik tenaga air di sepanjang sungai menghasilkan sekitar 1,031 miliar kWh setiap tahun untuk melayani Jawa Timur dan sistem tenaga listrik Jawa-Bali.

Daerah aliran sungai ini terletak di Zona Konvergensi Intertropis, yang pola anginnya menimbulkan musim hujan (November-April) dan musim kemarau (Mei-Oktober) dengan tingkat curah hujan yang sangat berbeda. Curah hujan tahunan rata-rata 2.000 mm - 80% di antaranya jatuh pada musim hujan (PUPR, 2010). Potensi air Sungai Brantas adalah sekitar 8 hingga 13 miliar m³ per tahun (Fujimoto, 2013; PUPR, 2010). Saat ini, hampir seluruh ketersediaan air di musim kemarau digunakan, dan tekanan air diprediksi akan meningkat karena pertumbuhan populasi dan produksi manufaktur dan pertanian yang semakin intensif.

II.1. SEGMENT ADMINISTRATIF DARI BRANTAS HARMONI

Brantas Harmoni menyajikan data dan informasi penting yang menggambarkan tantangan kualitas air, baik yang berkaitan dengan volume beban dan kontribusi sumber pencemaran, untuk mendukung perumusan Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Mutu Air (RPPMA). Perumusan rencana kualitas air sungai dan alat evaluasi yang menyertainya memerlukan penetapan batas-batas teritorial (dan/atau hidrologis) secara eksplisit untuk menyusun pengumpulan dan analisis data. Untuk tujuan penilaian, perencanaan, dan evaluasi kualitas air, penting untuk

³ Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 04/PRT/M/2015 tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai, <https://sda.pu.go.id/assets/files/PermenPUPR04-2015.pdf>

diperhatikan perbedaan antara Wilayah Sungai (WS), atau wilayah sungai, dan Daerah Aliran Sungai (DAS), atau daerah aliran sungai. Sebagaimana didefinisikan dalam UU No. 7 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air, Wilayah Sungai adalah wilayah yang ditetapkan sebagai yurisdiksi unit pengelola air, dalam hal ini BBWS Brantas. DAS Brantas adalah daerah aliran sungai yang ditentukan secara hidrologis - yaitu wilayah daratan yang secara aktual mengalir ke Sungai Brantas. *Brantas Harmoni* berfokus pada DAS Brantas, karena ini secara langsung memperhitungkan wilayah daratan yang mengalir ke Sungai Brantas.

Kotak 1. Perbedaan antara DAS dan WS dalam hukum air di Indonesia

11. **Wilayah Sungai** adalah kesatuan wilayah Pengelolaan Sumber Daya Air dalam satu atau lebih Daerah Aliran Sungai dan/atau pulau-pulau kecil yang luasnya kurang dari atau sama dengan 2.000 (dua ribu) kilometer persegi.
12. **Daerah Aliran Sungai** adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan Air yang berasal dari curah hujan ke anau atau ke laut secara alamiah, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.

Sumber: Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air, Bab 1, Pasal 1, 11-12

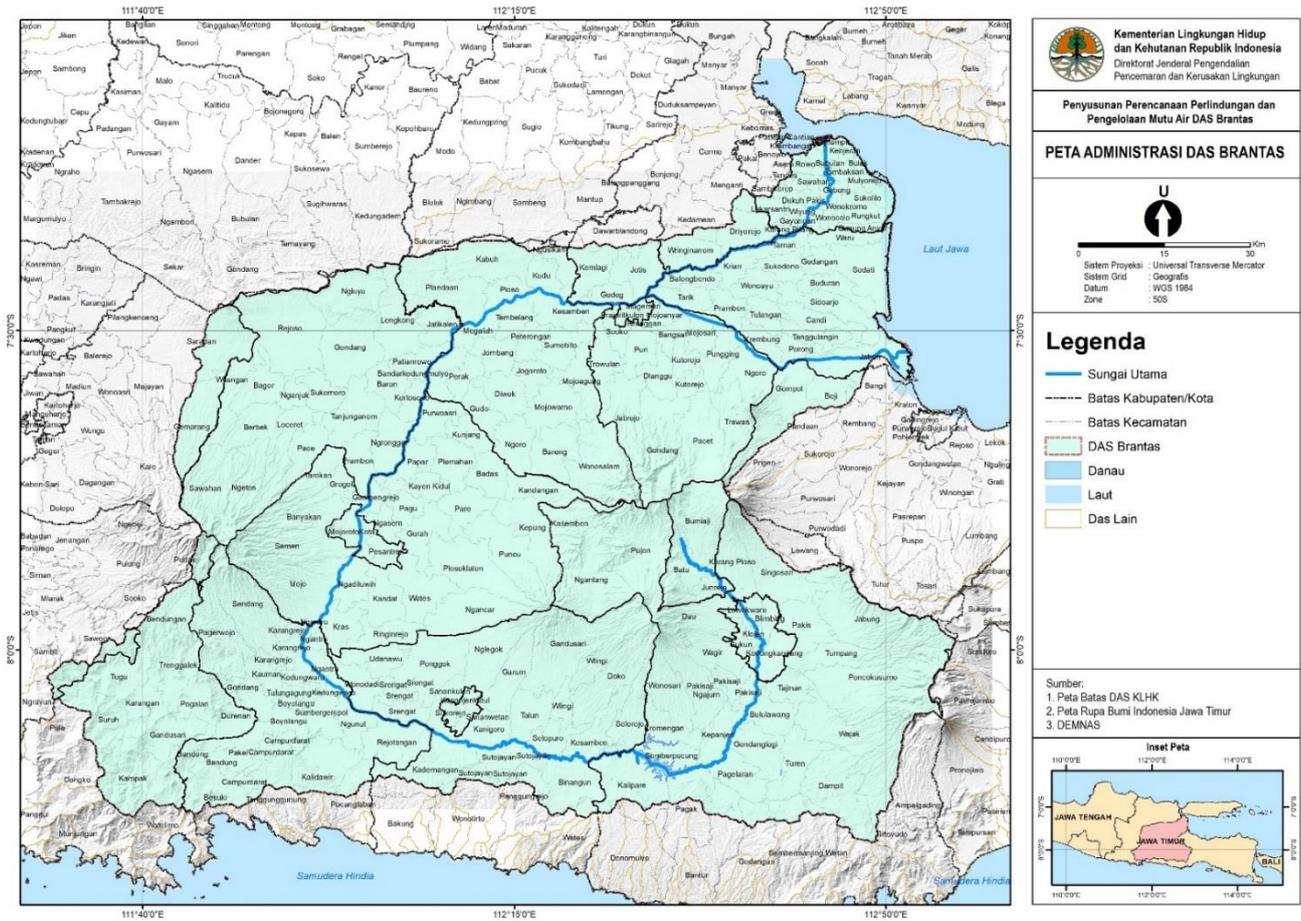
Wilayah yang termasuk dalam rencana pengelolaan sungai telah berubah dari waktu ke waktu. Selama dua puluh tahun terakhir, rencana dan laporan pengelolaan berfokus pada WS Brantas dan DAS Brantas, dengan perbedaan dalam komposisi masing-masing, sesuai dengan perubahan undang-undang. Wilayah yang ditetapkan sebagai WS Brantas dalam Pola 2010, misalnya, mencakup empat DAS. Jumlah ini meningkat menjadi 220 DAS pada tahun 2015, berdasarkan peraturan yang diperbarui tentang penunjukan Wilayah Sungai.⁴ Dalam kedua spesifikasi tersebut, DAS Brantas menyumbang mayoritas besar pada WS Brantas (masing-masing 85,0% dan 83,8%) (BBWS Brantas, 2020a; PUPR, 2010).

Demikian pula, Pola 2010 menunjukkan lima belas wilayah administratif DAS Brantas: Kota Batu, Kabupaten Malang, Kota Malang, Kabupaten Kediri, Kabupaten Blitar, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Jombang, Kota Kediri, Kota Mojokerto, Kabupaten Trenggalek, Kota Blitar, Kabupaten Tulungagung, dan Kabupaten Nganjuk. Pola 2020, sebagai alternatif, mencakup enam belas kota dan kabupaten (termasuk Kabupaten Gresik). Rencana tersebut juga menggunakan berbagai skema segmentasi sungai untuk analisis dan pelaporan - misalnya, hulu-tengah-hilir (hulu-tengah-bawah) dengan titik-titik pembagian yang berbeda, segmentasi berdasarkan kota/kabupaten, dan segmentasi alternatif lainnya baik untuk wilayah teritorial WS maupun DAS Brantas (misalnya, skema lima segmen yang diusulkan pada tahun 2023 oleh konsultan KLHK).

Sementara batas-batas DAS Brantas ditentukan secara hidrologis, *Brantas Harmoni* menggunakan enam belas pembagian administratif kota dan kabupaten yang ditetapkan dalam Pola 2020 sebagai segmen administratif DAS Brantas. Pendekatan ini diambil karena tiga alasan. Pertama, DAS Brantas seluruhnya berada di dalam provinsi Jawa Timur dan hampir seluruhnya berada dalam batas-batas teritorial keenam belas kota/kabupaten pada Tabel 4 (lihat juga Gambar 1). Hanya sebagian kecil wilayah DAS Brantas yang melintasi sebagian kecil wilayah di lima kabupaten lainnya (Ponorogo, Pasuruan, Madiun, Lumajang, dan Lamongan). Kecuali sebagian kecil wilayah Pasuruan yang mengalir ke Brantas, wilayah-wilayah di lima kabupaten lain yang mengalir ke Brantas sebagian besar merupakan wilayah perdesaan dan kecil kemungkinannya untuk menyumbang beban polutan yang signifikan dari sumber-sumber domestik atau industri.

⁴ Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Nomor 4/PRT/M/2015 tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai, <https://sda.pu.go.id/assets/files/PermenPUPR04-2015.pdf>

Gambar 1. Peta DAS Brantas, KLHK 2023



Sumber: KLHK PowerPoint, Studi PPMA Brantas, Desember 2023

Gambar 2. Peta Administratif Jawa Timur



Source: RTRW Jawa Timur 2011-2031, 2010

Kedua, meskipun perencanaan dan pelaksanaan kebijakan terkait pengelolaan sungai dan pengendalian pencemaran lingkungan berada di beberapa tingkat pemerintahan, banyak fungsi pengendalian pencemaran dan pengelolaan limbah dikelola oleh kota dan kabupaten dengan dukungan dari badan-badan di tingkat provinsi dan nasional. Ketiga, keterbatasan data menyulitkan untuk memotong data sumber pencemaran untuk semua sumber secara ketat berdasarkan batas-batas DAS Brantas, karena sebagian besar data statistik dilaporkan pada tingkat kota/kabupaten. Sebagian besar data sumber pencemaran yang dijelaskan di sini juga dilaporkan pada tingkat kota/kabupaten. Dengan menggunakan pendekatan segmentasi ini, enam belas kota dan kabupaten yang menjadi segmen dalam analisis situasi *Brantas Harmoni* adalah sebagai berikut. Pelaporan

dalam laporan ini mengikuti format penyajian data hulu-hilir untuk keenam belas wilayah administratif tersebut seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Segmen administratif Pengelolaan Kualitas Air Sungai Brantas, berdasarkan tingkat Dahi-III (Kota/Kabupaten)

	Segmen	Kota / Kabupaten
Hulu  Hilir	1	Kota Batu
	2	Kabupaten Malang
	3	Kota Malang
	4	Kabupaten Blitar
	5	Kota Blitar
	6	Kabupaten Tulungagung
	7	Kabupaten Trenggalek
	8	Kabupaten Kediri
	9	Kota Kediri
	10	Kabupaten Nganjuk
	11	Kabupaten Jombang
	12	Kabupaten Mojokerto
	13	Kota Mojokerto
	14	Kabupaten Sidoarjo
	15	Kabupaten Gresik
	16	Kota Surabaya

Perlu dicatat bahwa data sumber pencemaran dari empat kabupaten harus ditafsirkan dengan hati-hati. Pertama, sebagian besar wilayah Kabupaten Gresik berada di luar batas hidrologis DAS Brantas, dan wilayah utara mengalir ke DAS Bengawan Solo dan laut. Selain itu, wilayah pesisir Kabupaten Malang, Blitar, dan Tulungagung, serta Trenggalek mengalir langsung ke laut menuju pantai selatan, dan sebagian kecil wilayah timur laut Kabupaten Malang mengalir ke DAS Welang. Hal ini tidak mempengaruhi pelaporan kondisi kualitas air di sungai itu sendiri, tetapi ada relevansinya dengan pertimbangan volume sumber pencemaran yang dilaporkan dan pola penggunaan lahan di kabupaten-kabupaten tersebut.

II.1.1. PENGGUNAAN LAHAN DI DAS BRANTAS

Sebagian besar wilayah Sungai Brantas ditutupi oleh hutan dan pertanian, meskipun wilayah ini juga ditandai dengan meningkatnya urbanisasi. Lebih dari 50% dari luas lahan di WS Brantas digunakan untuk produksi pertanian, cukup merata antara perkebunan dan pertanian sawah, dan hutan menyumbang sekitar 30% dari penggunaan lahan (Pola 2020) (lihat Tabel 5 dan Tabel 6). Pembangunan pertanian yang intensif sejak tahun 1970 telah menyebabkan perubahan penggunaan lahan yang signifikan selama lima puluh tahun, terutama untuk pertanian perkebunan, yang meningkat dari 5% pada tahun 1970 menjadi lebih dari 20% pada tahun 2004 dan hampir 26% pada tahun 2015 (Adi dkk., 2013; BBWS Brantas, 2020a).

Tabel 5. Penggunaan lahan di WS Brantas (data 2015)

Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Persen WS
Pertanian	382,974.55	27.09%
Tanaman Tahunan	362,438.38	25.7%
Hutan Produksi	238,532.00	16.9%
Permukiman	210,627.37	14.9%
Hutan Lindung	104,880.00	7.44%
Kawasan Suaka Alam	46,110.00	3.27%
Hutan Rakyat	33,762.60	2.39%
Pertambakan	27,212.64	1.93%
Kawasan Industri	4,436.25	0.31%
Lainnya	226.21	0.02%
Jumlah	1,411,200.00	

Sumber: Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas, 2020

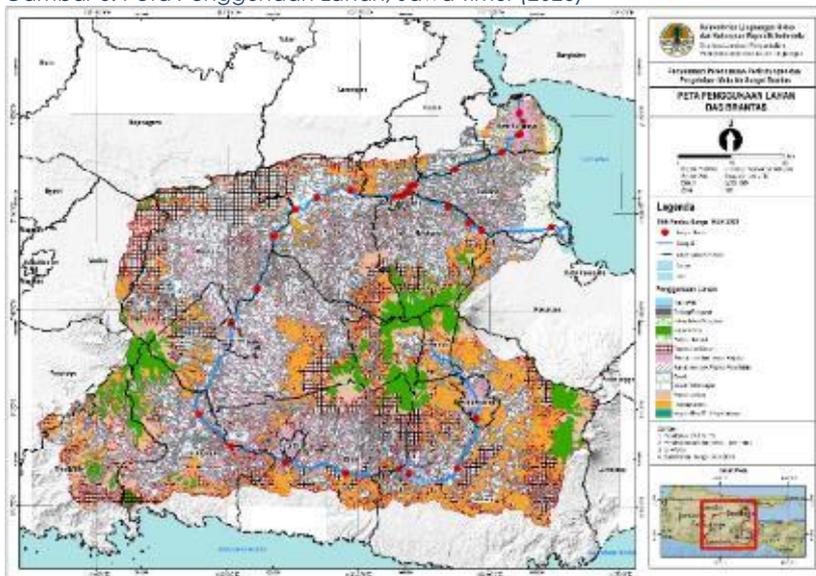
Tabel 6. Penggunaan lahan di DAS Brantas (data 2023)

Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Persen DAS
Danau/Situ	1.880,76	0,16%
Gedung/Bangunan	1.731,99	0,14%
Hutan Bakau/Mangrove	1.292,62	0,11%
Hutan Rimba	94.377,44	7,79%
Padang Rumput	17.085,71	1,41%
Perkebunan/Kebun	251.323,37	20,74%
Permukiman dan Tempat Kegiatan	195.574,79	16,14%
Rumah Komplek/Properti Real Estate	35,27	0,003%
Sawah	312.928,95	25,82%
Sawah Tadah Hujan	79.889,12	6,59%
Semak Belukar	71.417,16	5,89%
Tegalan/Ladang	183.955,22	15,18%
Vegetasi Non Budidaya Lainnya	342,72	0,03%
Jumlah	1.211.835,12	0,16%

Sumber: KLHK Studi RPPMA, 2023

Perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan (LULC) di Jawa Timur selama dua puluh tahun terakhir menunjukkan adanya peningkatan yang mencolok pada area terbangun (Indarto et al., 2022; Nurfaizah et al., 2023). Selain itu, terdapat ketidaksesuaian yang tinggi antara penggunaan lahan yang direncanakan dengan yang ditetapkan dalam rencana pembangunan tata ruang provinsi, atau Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW), terutama untuk area terbangun, sawah, perkebunan, dan pertanian lahan kering. Jenis-jenis penggunaan ini tercatat tidak sesuai terutama di daerah yang ditetapkan sebagai lahan hutan atau cagar alam. Selain itu, kawasan terbangun sering kali berada di kawasan yang diperuntukkan bagi semua jenis pertanian (Nurfaizah et al., 2023). Dengan demikian, terjadi peningkatan aktivitas domestik - termasuk pembuangan air limbah domestik - di kawasan yang diperuntukkan bagi tutupan hutan atau pertanian.

Gambar 3. Peta Penggunaan Lahan, Jawa Timur (2023)



Sumber: KLHK Studi PPMA Brantas, PowerPoint, Desember 2023

Dalam Rencana Pengembangan Tata Ruang Wilayah (RTRW)⁵, Kawasan Strategis Nasional (KSN) adalah wilayah yang perencanaannya diprioritaskan karena mempunyai pengaruh sangat penting dalam lingkup nasional terhadap kedaulatan negara, keamanan, ekonomi, sosial, dan lingkungan. Kawasan Budi Daya adalah kawasan yang ditetapkan dengan peruntukan utama sebagai kawasan produktif (seperti pertanian, industri), ruang terbuka hijau, atau permukiman. Kawasan Budi Daya meliputi hutan produksi dan hutan rakyat, pertanian, perkebunan, peternakan, perikanan, pertambangan, industri, pariwisata, permukiman, dan kawasan andalan. Kawasan Andalan adalah kawasan di dalam Kawasan Budi Daya yang diidentifikasi sebagai kawasan pengembangan prioritas untuk pertumbuhan ekonomi. Kawasan Lindung adalah kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian lingkungan hidup di wilayah tersebut.

Sehubungan dengan pengembangan daerah aliran sungai, beberapa daerah telah diidentifikasi sebagai "Daerah Andalan" yang diprioritaskan untuk dikembangkan (lihat Tabel 7). Prioritas pengembangan ini menunjukkan upaya kebijakan yang ditargetkan untuk mendorong pertumbuhan industri di daerah hulu di sekitar Malang dan daerah hilir di sekitar Surabaya. Prioritas ini juga menyarankan upaya untuk mengintensifkan produksi pertanian dan peternakan serta industri rumah tangga skala kecil di wilayah tengah di sekitar Blitar, Kediri, dan Tulungagung.

Tabel 7. Kawasan Andalan Brantas dan Prioritas Pengembangan dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Jawa Timur 2011-2031 (RTRW Jatim) (2012)

Wilayah	Potensi Unggulan	Prioritas Pengembangan
Surabaya dan sekitarnya	Perdagangan jasa Industri Perikanan Pariwisata	Mengembangkan kawasan industri Aglomerasi permukiman perkotaan Mengembangkan pariwisata Meningkatkan produksi perikanan tambak
Kediri-Tulungagung-Blitar dan sekitarnya	Perkebunan Pertanian tanaman pangan Pertambangan	Mengembangkan kawasan pertanian teknis Mengembangkan pusat-pusat kerajinan dan industri rumah tangga Meningkatkan sektor peternakan Mengembangkan agroindustri Mengembangkan potensi perikanan, terutama di Trenggalek
Malang dan sekitarnya	Industri Pertanian tanaman pangan Perkebunan Pariwisata	Mempertahankan budaya tanaman hortikultura di Batu, Poncokusumo dan Nongkojajar dan konsep agropolitan Mengembangkan pariwisata di wilayah timur Malang Meningkatkan daya tarik wisata alam yang terkonsentrasi di Batu dan Malang

Sumber: Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas, 2020

Pengembangan ini relevan untuk mempertimbangkan potensi peningkatan beban polutan yang berasal dari sumber-sumber tertentu, termasuk pertanian dan industri. Selain itu, lokasi pengembangan prioritas harus dipertimbangkan sebagai area sasaran potensial untuk investasi tambahan dalam pengolahan air limbah, pengelompokan industri untuk berbagi fasilitas pengolahan air limbah pada berbagai skala, dan intervensi untuk mengatasi limpasan pertanian dan limbah peternakan. Selain itu, analisis tambahan diperlukan untuk memperkirakan dampak pembangunan tersebut terhadap kondisi kualitas air.

II.1.2. KEPADATAN PENDUDUK DAN PERKOTAAN

Sehubungan dengan urbanisasi dan pembangunan perkotaan, Jawa Timur merupakan provinsi terpadat kedua di Indonesia dengan kepadatan penduduk yang tinggi tetapi tingkat pertumbuhan yang cukup rendah dan

⁵ Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW), https://Bappeda.jatimprov.go.id/Bappeda/wp-content/uploads/dokren/perda_5_2012.zip

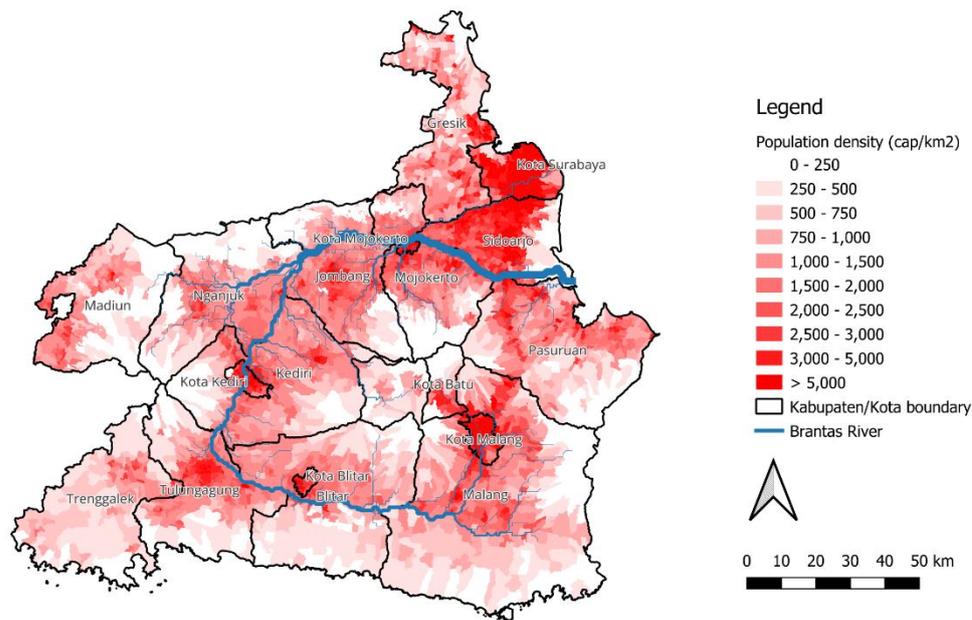
menurun sebesar 0,66-0,79% selama sepuluh tahun terakhir (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2023). Pada tahun 2021, kepadatan penduduk di Jawa Timur mencapai 855 orang per km², menjadikannya wilayah yang "sangat padat" berdasarkan kriteria Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2023). Beberapa wilayah administratif khususnya - Kabupaten Malang, Kabupaten Blitar, Kabupaten Trenggalek, Kabupaten Nganjuk, dan Kabupaten Gresik - telah mengalami peningkatan kepadatan penduduk yang signifikan selama empat tahun terakhir. Hal ini terutama terlihat di Kabupaten Malang, yang kepadatan penduduknya meningkat 262% dalam kurun waktu 10 tahun.

Tabel 8. Jumlah Penduduk Kota dan Kabupaten di DAS Brantas

	Kabupaten/Kota	Luas (km ²)	Populasi				Tingkat Pertumbuhan Populasi Tahunan (%)		Kepadatan Penduduk per km ²	
			2010	2015	2022	2030*	2010	2020	2010	2020
1	Kota Batu	93	190806	200485	216735	232516	1.25	1.10	1,390	1,558
2	Kabupaten Malang	2979	2451997	2544315	2685900	2842382	0.87	0.79	208	752
3	Kota Malang	110	822201	851298	846126	94501	0.81	0.27	5,644	5,808
4	Kabupaten Blitar	1589	1118919	1145396	1240322	1228717	0.48	0.89	648	916
5	Kota Blitar	33	132383	137908	151960	155897	1.02	1.19	4,053	4,579
6	Kabupaten Tulungagung	1046	992317	1021190	1105337	1113210	0.64	0.93	929	1,032
7	Kabupaten Trenggalek	1205	675584	6892	739669	731721	0.37	0.78	528	637
8	Kabupaten Kediri	1386	1503095	1546883	1656020	1686389	0.64	0.84	816	1,180
9	Kota Kediri	63	269193	280004	289418	315103	0.95	0.64	4,243	4,524
10	Kabupaten Nganjuk	1224	1019018	1041716	1117033	1112802	0.44	0.80	702	902
11	Kabupaten Jombang	904	1205114	1240985	1335972	1355244	0.66	0.89	1,013	1,182
12	Kabupaten Mojokerto	692	1028605	1080389	1133584	1252089	1.23	0.85	2,152	1,559
13	Kota Mojokerto	16	120623	125706	134350	142284	1.00	0.94	7,286	6,553
14	Kabupaten Sidoarjo	634	1949595	2117279	2103401	2711415	2.21	0.68	5,509	3,283
15	Kabupaten Gresik	1266	1180974	1256313	1332664	1512076	1.60	1.05	915	1,101
16	Kota Surabaya	326	2771615	2848583	2887223	3092653	0.63	0.37	7,888	8,200

Sumber: Susenas Maret 2022 (data 2022); BPS Jawa Timur 2015 / Pola 2020; BPS Sensus Penduduk (SP) 2010 dan Proyeksi Penduduk Indonesia 2010–2035/BPS-Statistics Indonesia, 2010 (population growth rate and density data)

Gambar 4. Kepadatan penduduk di DAS Brantas



Sumber: Deltares, 2023

Daerah dengan populasi yang lebih padat menyebabkan konsentrasi BOD, koliform, minyak dan deterjen, dan polutan sumber domestik lainnya yang lebih tinggi. Daerah perkotaan yang padat juga menghadirkan tantangan untuk mengembangkan sistem pengelolaan air limbah terpusat yang efektif karena kebutuhan ruang untuk pembangunan sistem jaringan dan instalasi pengolahan. Untuk daerah dengan populasi yang berkembang pesat, perencanaan kota harus fokus pada pengintegrasian fasilitas pengolahan air limbah sebelum pengembangan lebih lanjut. Di daerah yang sudah padat penduduknya, solusi infrastruktur alternatif, seperti sistem pengolahan terdesentralisasi atau skala komunitas, sistem sanitasi di tempat, lahan basah yang dibangun, dan sistem pipa ganda (yang memisahkan air limbah dan air limbah hitam untuk pengolahan yang lebih efisien dan penggunaan kembali air limbah) mungkin diperlukan.

II.2 PERAN DAN TANGGUNG JAWAB DALAM PENGELOLAAN KUALITAS AIR BRANTAS

Pengelolaan kualitas air sungai melibatkan berbagai tugas dan fungsi yang dilakukan di berbagai sektor dan tingkat pemerintahan. Tugas dan fungsi utama meliputi:

- Pemantauan kualitas air dan manajemen data, analisis, dan pelaporan,
- Perencanaan, termasuk sumber daya air dan perencanaan tata ruang,
- Pengendalian sumber polusi, termasuk:
 - Identifikasi (inventarisasi) dan evaluasi sumber pencemaran titik dan non-titik,
 - Penetapan standar, perizinan, dan lisensi untuk pembuangan air limbah,
 - Penegakan standar pembuangan dan standar lingkungan terkait lainnya,
 - Penyediaan layanan untuk mengurangi polusi dari sumber-sumber terestrial (misalnya, penyediaan layanan pengumpulan dan pengolahan air limbah dan pengelolaan limbah padat),

- Pelibatan masyarakat, kesadaran masyarakat, dan pendidikan,
- Restorasi dan konservasi, dan
- Koordinasi dalam perencanaan dan pelaksanaan.

Dalam konteks Indonesia, hukum air dan lingkungan secara eksplisit menetapkan tanggung jawab dan tugas-tugas yang terkait dengan pengelolaan kualitas air, dengan beberapa fungsi yang dijalankan oleh beberapa lembaga. Tanggung jawab ini dituangkan dalam berbagai peraturan perundang-undangan, termasuk

- Peraturan organisasi yang menetapkan tanggung jawab dan tugas-tugas khusus (tugas pokok dan fungsi atau "tupoksi") yang ditugaskan kepada badan-badan, dan
- Undang-undang fungsional yang menetapkan aturan dan proses pengelolaan kualitas air (misalnya, undang-undang tentang pengelolaan lingkungan, pengendalian polusi, perencanaan, perizinan, pengelolaan kualitas air) dan memberikan tanggung jawab untuk tugas-tugas komponen kepada organisasi tertentu.

Beberapa undang-undang yang secara eksplisit mengalokasikan tanggung jawab untuk pengelolaan kualitas air termasuk yang tercantum dalam Tabel 9.⁶

Tabel 9. Undang-undang utama yang menetapkan tugas dan fungsi "tupoksi" untuk pengelolaan kualitas air

Tahun	Law
2021	Peraturan Pemerintah (Perpem) No. 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
2021	Perpem 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
2021	Permen LHK No. 1 Tahun 2021 tentang Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup (PROPER)
2020	Pola Brantas 2020
2020	Permen PUPR No. 16 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis di Lingkungan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
2020	Perpres 92 tahun 2020 tentang Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
2019	Undang-Undang (UU) No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air
2018	Pergub 49 Tahun 2018 tentang Nomenklatur, Susunan Organisasi, Uraian Tugas dan Fungsi serta Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Provinsi Jawa Timur
2017	Permen PUPR 17 Tahun 2017 tentang Pedoman Pembentukan Tim Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air pada Wilayah Sungai
2017	Peraturan Presiden (Perpres) 10 tahun 2017 tentang Dewan Sumber Daya Air Nasional
2016	Peraturan Gubernur (Pergub) No. 76 Tahun 2016 tentang Kedudukan, Susunan Organisasi, Uraian Tugas dan Fungsi serta Tata Kerja DLH Jatim
2016	Peraturan Gubernur (Pergub) 98 tahun 2016 tentang Unit Pelaksana Teknis (UPT) DLH Jatim
2016	Pergub 107 Tahun 2016 tentang Nomenklatur, Susunan Organisasi, Uraian Tugas dan Fungsi serta Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Provinsi Jawa Timur
2016	Pergub 61 tahun 2016 tentang Kedudukan, Susunan Organisasi, Uraian Tugas dan Fungsi serta Tata Kerja Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Provinsi Jawa Timur
2016	Pergub 82 of 2016 tentang Kedudukan, Susunan Organisasi, Uraian Tugas Dan Fungsi Serta Tata Kerja Dinas Perumahan Rakyat, Kawasan Permukiman Dan Cipta Karya Provinsi Jawa Timur
2016	Pergub 96 Tahun 2016 tentang Nomenklatur, Uraian Tugas Dan Fungsi Serta Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Dinas Perumahan Rakyat, Kawasan Permukiman Dan Cipta Karya Provinsi Jawa Timur
2016	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 12 Tahun 2016 tentang Kriteria Tipologi Unit Pelaksana Teknis Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai pada Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

⁶ Tidak termasuk undang-undang yang menjabarkan tanggung jawab badan-badan yang mengatur pertanian dan peternakan.

2011	Peraturan Pemerintah (PP) No. 38 Tahun 2011 tentang Sungai
2010	Peraturan Pemerintah (Perpem) No. 46 Tahun 2010 tentang Perusahaan Umum (Perum) Jasa Tirta
2010	Permen LH No. 1 Tahun 2010 tentang Tata Laksana Pengendalian Pencemaran Air
2009	Undang-Undang (UU) No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lingkungan Hidup
2009	Keputusan Presiden Nomor 6 Tahun 2009 tentang Pembentukan Dewan Sumber Daya Air Nasional
2008	Peraturan Presiden Nomor 12 Tahun 2008 tentang Dewan Sumber Daya Air

Bagian berikut ini merangkum tanggung jawab dan jalur pelaporan keseluruhan lembaga yang terlibat dalam pengelolaan kualitas air, sub-unit yang terlibat dalam pembuatan kebijakan dan pengelolaan kualitas air, dan gambaran umum mengenai tanggung jawab utama masing-masing lembaga dalam pengelolaan sumber daya air. Meskipun Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Brantas ditugaskan untuk bertanggung jawab atas pengelolaan sumber daya air di DAS Brantas, sebagian besar kegiatan yang berkaitan dengan pengendalian pencemaran air dan pengelolaan lingkungan berada di luar kewenangan badan tersebut.⁷ Pemangku kepentingan utama dalam pengelolaan kualitas air yang bertanggung jawab untuk mengelola sumber-sumber pencemaran air di Brantas antara lain:

- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan,
- BBWS Brantas, organisasi wilayah sungai yang melapor langsung ke Direktorat Sumber Daya Air di Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat,
- Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur (DLH Jatim), badan pengelola lingkungan hidup yang memiliki peran penting dalam perencanaan dan pengelolaan informasi lingkungan, pengendalian pencemaran industri, dan perencanaan dan dukungan kebijakan untuk pengelolaan limbah padat,
- Perum Jasa Tirta I (PJT I), operator air minum milik negara yang ditugaskan untuk mengoperasikan dan memelihara infrastruktur air,
- Bappeda Jawa Timur, badan perencanaan provinsi yang bertanggung jawab atas pembangunan dan perencanaan tata ruang,
- Dinas Lingkungan Hidup (DLH) tingkat kota dan kabupaten, yang memiliki fungsi serupa dengan DLH Jatim di tingkat kota/kabupaten,
- Tim Koordinasi Pengelolaan SDA WS Brantas (TKPSDA Brantas), tim koordinasi sumber daya air wilayah sungai, sebuah badan multisektoral yang mengkoordinasikan pengelolaan sumber daya air,
- Dinas Cipta Karya (provinsi/kota/kabupaten) dan BPPW Cipta Karya (kantor nasional PUPR yang berlokasi di Jawa Timur), yang bertugas mengembangkan dan memelihara infrastruktur air limbah domestik,
- Dinas Pertanian dan Ketahanan Provinsi Jawa Timur, dinas pertanian provinsi,
- Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur, dinas peternakan provinsi,
- Dinas Perindustrian dan Perdagangan (Disperindag) Provinsi Jawa Timur, dinas perindustrian dan perdagangan,
- Dinas PU SDA Jatim, dinas pengelolaan sumber daya air provinsi,
- Pemerintah desa, yang bertugas mengelola air dan lingkungan di tingkat masyarakat; dan
- Masyarakat.

⁷ Lihat Permen PUPR 16 tahun 2020, pasal 29

Tabel 10 merangkum tanggung jawab pengelolaan kualitas air. Daftar rinci tugas dan fungsi (tupoksi) yang terkait dengan pengelolaan kualitas air dijelaskan dalam Lampiran B dan dirujuk lebih lanjut dalam pembahasan Bab IV tentang Tantangan 6 "Mendorong pengelolaan kualitas air yang adil, efisien, dan efektif."

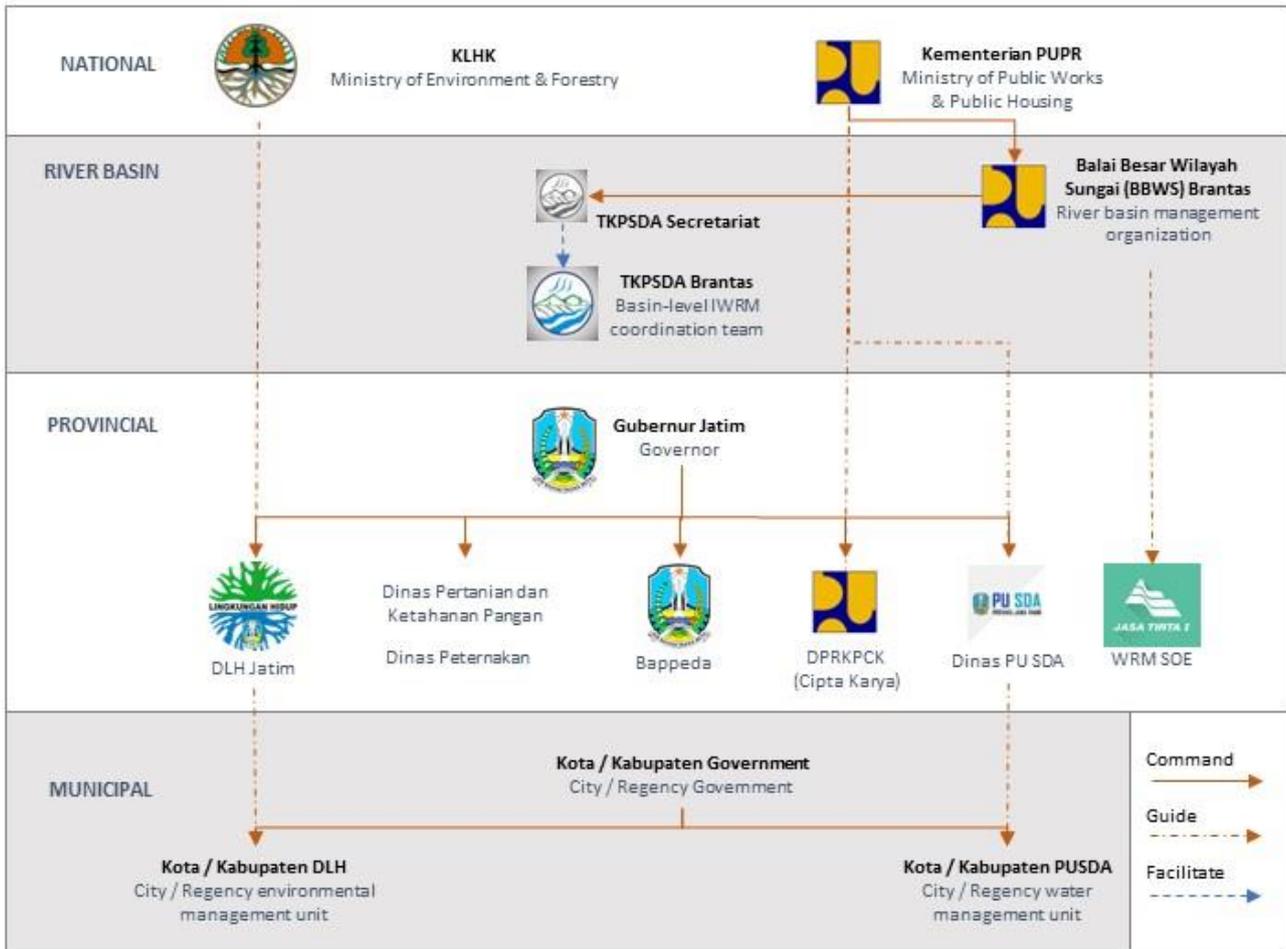
Tabel 10. Peran dan tanggung jawab dalam pengelolaan kualitas air

Fungsi Utama	Sub-fungsi	Instansi Pelaksana	Non-pemerintah
Kualitas air dan manajemen data, analisis, dan pelaporan	Pemantauan Kualitas Air Permukaan	KLHK, BBWS, PJT I, DLH Prov/Kab/Kota, PU SDA (di luar WS Brantas)	Akademisi, LSM
	Manajemen Dat	KLHK, BBWS, DLH Prov/Kab/Kota, PU SDA (di luar WS Brantas)	Akademisi, LSM (ilmu pengetahuan warga dan data akademisi)
	Analisis (termasuk perhitungan TMDL)	KLHK, DLH Prov/Kab/Kota	Akademisi
Perencanaan, termasuk sumber daya air dan perencanaan tata ruang	Perumusan Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Kualitas Air (RPPMA)	KLHK	
	Perencanaan tata ruang (RTRW)	Bappeda Prov/Kab/Kota Cipta Karya, DPRKPKK	
	Perencanaan sumber daya air (Pola and Rencana)	BBWS Brantas	
	Perencanaan pembangunan (RPJMD)	Bappeda Prov/Kab/Kota	
Pengendalian polusi	Identifikasi (inventarisasi) dan evaluasi sumber pencemar titik dan non-titik	KLHK, DLH Prov/Kab/Kota	Akademisi, LSM
	Penetapan standar, perizinan, dan lisensi untuk pengembangan dan pembuangan air limbah	KLHK, DLH Prov/Kab/Kota	
	Penegakan standar pembuangan	KLHK, DLH Prov/Kab/Kota,	
Penyediaan layanan untuk mengurangi polusi dari sumber-sumber darat	Pembangunan infrastruktur pengelolaan air limbah domestik	BPPW, Dinas Cipta Karya	
	Operasi dan pemeliharaan infrastruktur air limbah domestik	Pemerintah Desa	Individu, Bisnis, Sekolah
	Pengelolaan limbah padat	DLH Jatim/Kab/Kota, desa government	LSM
	Pengelolaan limpasan pertanian	Dinas Pertanian dan Ketahanan	
	Pengelolaan limpasan peternakan	Dinas Peternakan	
	Pengendalian daerah aliran sungai	BBWS Brantas	
Keterlibatan masyarakat, kesadaran publik, dan pendidikan		BBWS Brantas, DLH Prov/Kab/Kota	Akademisi, LSM
Restorasi dan konservasi		KLHK, DLH Jatim, Pemerintah Desa	Akademisi, LSM
Koordinasi ⁸		TKPSDA Brantas, Dewan Sumber Daya Air Jatim	

Sebagaimana ditunjukkan di atas, tanggung jawab pengelolaan kualitas air tersebar di berbagai sektor dan tingkat pemerintahan. Hubungan di antara lembaga-lembaga tertentu diilustrasikan pada Gambar 5.

⁸ Peran badan koordinasi yang terkait dengan pengelolaan kualitas air belum terselesaikan. TKPSDA memiliki kelompok kerja sementara untuk kualitas air, tetapi bukan merupakan mekanisme permanen.

Gambar 5. Hubungan antara lembaga-lembaga kunci dalam WQM Sungai Branta



Dua isu utama yang terkait dengan penguatan pengelolaan kualitas air di Sungai Brantas adalah (a) kejelasan peran dan tanggung jawab, dan (b) pengembangan mekanisme koordinasi yang efektif untuk menyelaraskan kegiatan para pemangku kepentingan. Untuk poin pertama, tanggung jawab dan tugas untuk beberapa fungsi kurang dipahami oleh para pemangku kepentingan atau mengalami kebingungan karena pengaturan hukum yang tidak lengkap atau bertentangan. Masalah-masalah ini dan solusi potensial dijelaskan secara rinci di bagian "Tantangan 6. Mendorong Pengelolaan Kualitas Air yang Adil, Efisien, dan Efektif". Kedua, ada kebutuhan untuk koordinasi yang berkelanjutan dan berkesinambungan di antara lembaga-lembaga dan di seluruh tingkat pemerintahan karena tanggung jawab yang bertumpuk, tumpang tindih, dan saling terkait. Hal ini juga dibahas di bagian yang sama.

II.3 KONTEKS HUKUM DAN PERKEMBANGAN PERATURAN

Banyak sekali peraturan perundang-undangan di bidang air dan lingkungan hidup yang menjabarkan prinsip-prinsip, hak-hak, dan tanggung jawab yang terkait dengan pengelolaan kualitas air di Indonesia. Peraturan-peraturan tersebut dibahas lebih lanjut dalam Bab III dan IV dan tercantum dalam Lampiran A. Namun demikian, beberapa peraturan perundang-undangan utama dan perubahan peraturan baru-baru ini perlu mendapat perhatian khusus karena secara signifikan mempengaruhi pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran.

II.3.1. STATUS SUNGAI STRATEGIS NASIONAL

Kunci utama dalam pengelolaan Sungai Brantas adalah statusnya sebagai "Sungai Strategis Nasional", sebuah penunjukan yang ditentukan oleh kriteria yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 04/PRT/M2015 tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai (lihat Tabel 11).⁹

Tabel 11. Kriteria untuk klasifikasi sebagai Sungai Strategis Nasional

Faktor	Kriteria
Potensi air	Lebih besar atau sama dengan 20% dari potensi air di provinsi tersebut
Sektor dan populasi di wilayah sungai	Jumlah sektor yang terkait dengan sumber daya air pada wilayah sungai paling sedikit 16 (enam belas); dan Jumlah penduduk pada wilayah sungai paling sedikit 30% (tiga puluh persen) dari jumlah penduduk di provinsi.
Dampak pembangunan nasional, sosial	Jumlah tenaga kerja pada wilayah kerja yang terkena dampak sumber daya air paling sedikit 30% (tiga puluh persen) dari jumlah tenaga kerja provinsi; atau Pada wilayah sungai terdapat pulau-pulau kecil yang berbatasan dengan wilayah negara lain.
Dampak pembangunan nasional, lingkungan	Terdapat ancaman terhadap keanekaragaman hayati spesifik dan langka pada sumber daya air yang perlu dilindungi, sebagaimana diatur dalam konvensi internasional; Rasio antara debit air sungai maksimum dan debit air sungai minimum rata-rata tahunan pada sungai utama melebihi 75 (tujuh puluh lima); atau Rasio kebutuhan dan ketersediaan air setiap tahun pada wilayah sungai melebihi 1,5 (satu koma lima).
Dampak pembangunan nasional, ekonomi	Terdapat paling sedikit 1 (satu) daerah irigasi dengan luas lebih besar atau sama dengan 10.000 (sepuluh ribu) ha; Nilai produktif industri yang bergantung pada sumber daya air pada wilayah sungai paling sedikit 20% (dua puluh persen) dari nilai produktif industri pada tingkat provinsi; Terdapat produksi listrik dari pembangkit listrik tenaga air yang terhubung dengan jaringan listrik lintas provinsi dan/atau terhubung dengan jaringan transmisi nasional; atau Dampak negatif daya rusak air terhadap pertumbuhan ekonomi yang diperkirakan akan terjadi adalah kerugian ekonomi paling sedikit 1% (satu persen) dari Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) pada tingkat provinsi.

Sesuai dengan Pasal 5, Pengelolaan Sumber Daya Air pada Sungai Strategis Nasional merupakan wewenang dan tanggung jawab pemerintah pusat di bawah Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), di mana Pengelolaan Sumber Daya Air didefinisikan sebagai upaya merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi penyelenggaraan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak air (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 04/PRT/M2015 Tentang Kriteria Dan Penetapan Wilayah Sungai, 2015). Sesuai dengan peraturan pendukungnya (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 16 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis di Lingkungan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat), Daerah Aliran Sungai (BBWS) adalah Unit Pelaksana Teknis (UPT) yang melaksanakan tugas pengelolaan sungai untuk Kementerian dan bertanggung jawab kepada Direktorat Sumber Daya Air PUPR (PUPR 2020).

Penetapan tanggung jawab nasional untuk Brantas ini memberikan BBWS Brantas kewenangan menyeluruh untuk melaksanakan WRM, termasuk konservasi sungai, pengendalian kerusakan, dan isu-isu lintas sektoral seperti kualitas air. Meskipun banyak fungsi pengendalian pencemaran dan pengelolaan lingkungan menjadi tanggung jawab lembaga lain, para manajer di lembaga-lembaga pemangku kepentingan ini melaporkan keraguan untuk bekerja di Brantas tanpa dukungan aktif dari BBWS Brantas, karena kewenangan organisasi daerah aliran sungai.¹⁰

⁹ <https://sda.pu.go.id/assets/files/PermenPUPR04-2015.pdf>

¹⁰ Wawancara, DLH Sidoarjo, DLH Mojokerto, Mei 2021

Oleh karena itu, meskipun BBWS memiliki tanggung jawab terbatas untuk mengelola kualitas air, kepemimpinan politik dan dukungan dari BBWS Brantas dan PUPR merupakan kondisi yang memungkinkan untuk melakukan tindakan terkoordinasi untuk meningkatkan kualitas air. Selain itu, BBWS Brantas memainkan peran penting dalam memfasilitasi integrasi rencana-rencana yang relevan, seperti RPPMA, rencana pembangunan daerah (RPJMD), dan rencana tata ruang wilayah (RTRW) dengan Pola dan Rencana Brantas.

II.3.2. UNDANG-UNDANG 17 TAHUN 2019 TENTANG SUMBER DAYA AIR

Kerangka kerja pengelolaan sumber daya air yang menyeluruh pertama kali ditetapkan melalui Undang-Undang No. 11 Tahun 1974 tentang Pengairan, yang menjadi instrumen utama pengelolaan air selama hampir empat puluh tahun dan berfokus pada alokasi air. Peraturan yang relatif sederhana ini digantikan oleh Undang-Undang Sumber Daya Air yang lebih luas pada tahun 2004 (Undang-Undang No. 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air), yang menetapkan sistem hak atas air dan meletakkan dasar bagi pengelolaan sumber daya air dalam hal konservasi, infrastruktur, dan pengelolaan sumber daya air terpadu.¹¹ Setelah pencabutan undang-undang ini pada tahun 2015, sektor air di Indonesia beroperasi di bawah lingkungan implementasi yang tidak pasti, karena pencabutan ini merusak validitas hukum dari tujuh peraturan pelaksanaan yang menyertai undang-undang tersebut.¹² Namun, Pemerintah Indonesia mengeluarkan Undang-Undang Sumber Daya Air yang baru pada tahun 2019, yang memperkuat dasar hukum hak atas air dan memperjelas ketentuan pengelolaan sumber daya air. Undang-Undang (UU) No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air mempertahankan sebagian besar isi UU tahun 2004, namun menetapkan definisi dan istilah yang lebih eksplisit untuk pengelolaan sumber daya air terpadu (Integrated Water Resources Management/ IWRM), termasuk pertimbangan fungsi-fungsi sosial, lingkungan, dan ekonomi, serta pengelolaan yang terkoordinasi di berbagai.¹³

Sebagaimana didefinisikan dalam UU No. 17 Tahun 2019, Pengelolaan Sumber Daya Air adalah upaya merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi penyelenggaraan Konservasi Sumber Daya Air, Pendayagunaan Sumber Daya Air, dan Pengendalian Daya Rusak Air (Pasal 1). Pengelolaan kualitas air tertanam dalam dua fungsi tersebut, yaitu konservasi dan pengendalian daya rusak air. UU No. 17 Tahun 2019 mendefinisikan Konservasi Sumber Daya Air sebagai "upaya memelihara keberadaan serta keberlanjutan keadaan, sifat, dan fungsi Sumber Daya Air agar senantiasa tersedia dalam kuantitas dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan manusia serta makhluk hidup lainnya, baik pada waktu sekarang maupun yang akan datang." Konservasi "dimaksudkan untuk memelihara kelangsungan keberadaan, daya dukung, dan fungsi Sumber Daya Air" (Pasal 24). Hal ini mencakup perlindungan dan pelestarian sumber air; pengelolaan kualitas air; dan pengendalian pencemaran air. Catatan penjelasan juga menyebutkan bahwa "perlindungan dan pelestarian sumber daya air" mencakup pengaturan infrastruktur sanitasi, perlindungan sumber daya air dalam kaitannya dengan penggunaan lahan, rehabilitasi hutan dan lahan, dan pelestarian kawasan konservasi, sedangkan "pengendalian pencemaran air" dilakukan dengan mencegah masuknya pencemar air ke dalam sumber daya air.

¹¹ <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/40497/uu-no-7-tahun-2004>

¹² Undang-undang ini disertai tujuh peraturan pelaksanaan yang mengatur pengelolaan penyediaan air minum, irigasi, sumber daya air, air tanah, sungai, dan daerah aliran sungai. Mahkamah Konstitusi Indonesia mencabut undang-undang tersebut pada tahun 2015, namun memutuskan bahwa undang-undang tersebut melanggar hak konstitusional atas air dan mandat pemerintah untuk mengelola sumber daya air.

¹³ <https://peraturan.bpk.go.id/Details/122742/uu-no-17-tahun-2019>

Pengendalian Daya Rusak Air, di sisi lain, didefinisikan sebagai "upaya untuk mencegah, menanggulangi, dan memulihkan kerusakan kualitas lingkungan hidup yang disebabkan oleh Daya Rusak Air." Catatan penjelasan undang-undang untuk Pasal 35 menjelaskan lebih lanjut bahwa "daya rusak air" tidak hanya mencakup banjir, tetapi juga isu-isu yang berkaitan dengan kualitas air, termasuk sedimentasi, perubahan kandungan kimia, biologi, dan fisika air, dan ancaman yang berkaitan dengan air terhadap kesehatan tanaman dan hewan.

Definisi konservasi dan pengendalian kerusakan air di atas menjelaskan bahwa pengelolaan kualitas air merupakan komponen hukum dari WRM, yang banyak dilakukan sesuai dengan prinsip-prinsip keseimbangan, wawasan lingkungan, dan keberlanjutan (Bab 1, Pasal 2). Komentar penjelasan menjelaskan bahwa "wawasan lingkungan" mengharuskan WRM memperhitungkan daya dukung lingkungan dan bahwa "keseimbangan" membutuhkan perhatian pada fungsi sosial, lingkungan, dan ekonomi. Bab IV dan V juga menjelaskan tugas dan tanggung jawab dalam WRM. Undang-undang menetapkan empat "tahapan" WRM, termasuk perencanaan, pelaksanaan infrastruktur, pelaksanaan operasi dan pemeliharaan sumber daya air, serta pemantauan dan evaluasi (Pasal 38), di mana Pemerintah Pusat (melalui BBWS Brantas) bertanggung jawab. Sementara lembaga-lembaga lain bertanggung jawab untuk mengendalikan polusi dari berbagai sumber, mengelola data kualitas air, dan menyiapkan rencana pengendalian pencemaran air yang ditargetkan, undang-undang air yang menyeluruh menugaskan WRM - termasuk konservasi dan pengendalian kerusakan air - kepada Pemerintah Pusat. Pemerintah Pusat juga ditugaskan untuk menjamin pasokan air baku yang memenuhi standar kualitas (Pasal 10). Pemerintah Pusat juga memiliki wewenang dan tanggung jawab untuk menetapkan dan mengelola kawasan lindung di Wilayah Sungai Strategis Nasional (Pasal 11).

KUALITAS AIR SEBAGAI ISU LINTAS SEKTORAL DALAM WRM

Definisi di atas penting karena dua alasan. Pertama, definisi tersebut menegaskan kembali bahwa pengelolaan kualitas air merupakan komponen WRM yang ditetapkan secara hukum melalui konservasi dan pengendalian kerusakan air. Karakterisasi ini berimplikasi pada pengelolaan kualitas air yang terkoordinasi, terutama dalam mekanisme koordinasi yang sudah ada seperti Tim Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air (TKPSDA) Brantas, yang diorganisir berdasarkan wilayah fungsional. Karena pengelolaan kualitas air merupakan isu yang mencakup konservasi, pengendalian kerusakan air, dan pengendalian sumber pencemaran (yang menjadi kewenangan banyak lembaga), maka cara koordinasi untuk perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, dan evaluasi kualitas air, merupakan bidang yang penting untuk dikembangkan lebih lanjut.

Untuk sungai-sungai strategis nasional, Pemerintah Pusat bertanggung jawab untuk merumuskan Pola Pengelolaan Sumber Daya Air (untuk implementasi jangka panjang WRM) dan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air (RPSDA), yang berfungsi sebagai acuan bagi program kerja instansi lain dan rencana tata ruang wilayah. Untuk perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, dan evaluasi, Pasal 2 juga menetapkan bahwa WRM dimaksudkan untuk dilaksanakan dengan prinsip keselarasan dan harus dikoordinasikan dan diintegrasikan secara teratur antar sektor dan wilayah administratif. Pasal ini mendasari pelaksanaan Brantas Harmoni dan menggarisbawahi pentingnya keselarasan dan koordinasi, tidak hanya dalam hal perencanaan, tetapi juga untuk implementasi, penyesuaian kebijakan dan layanan antar periode perencanaan, dan dalam evaluasi kebijakan dan kegiatan pengelolaan air. Undang-undang ini juga menetapkan kepastian hukum bagi partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sumber daya air, termasuk dalam perencanaan, pemantauan, dan evaluasi (Pasal 3). Pemerintah desa juga memainkan peran kunci, karena mereka bertanggung jawab untuk mendorong partisipasi masyarakat dalam Pengelolaan Sumber Daya Air (Pasal 17).

II.3.3. PERATURAN PEMERINTAH 22 TAHUN 2021 TENTANG PENYELENGGARAAN PERLINDUNGAN DAN PENDELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP

Perkembangan penting lainnya dalam pengelolaan lingkungan sungai di Indonesia adalah pengesahan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.¹⁴ Peraturan pelaksana dari Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja ("Omnibus Law 2020") ini memperbarui sistem pengelolaan lingkungan hidup di Indonesia yang bersifat multi-level dan menjabarkan definisi kualitas air, standar kualitas air, dan target.¹⁵ "Kualitas air" didefinisikan sebagai "ukuran kondisi air pada suatu waktu dan tempat tertentu yang diukur dan/atau diuji berdasarkan parameter tertentu dan metode tertentu sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan," dan baku mutu air adalah "ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi, atau komponen yang ditenggang keberadaannya atau yang ditenggang keberadaannya dan/atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya di dalam air."¹⁶ Standar dan target ini dijelaskan secara menyeluruh di Bab III.

Bab 10 dan 11 menjelaskan tugas pemerintah untuk memberikan bantuan dan panduan mengenai kebijakan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, proses perizinan, dan isu-isu teknis lainnya; memantau dan menegakkan kepatuhan; dan memberikan sanksi administratif untuk ketidakpatuhan. Bab 10 juga membahas kewenangan Pejabat Pengawas Lingkungan yang bertugas memantau kepatuhan dan menegakkan standar.

PERSETUJUAN LINGKUNGAN DAN KEPATUHAN TERHADAP PEMBUANGAN AIR LIMBAH

Serangkaian perubahan penting berkaitan dengan pengendalian polusi air dari sumber-sumber industri. Pertama, transisi dari rezim perizinan yang sebelumnya mensyaratkan beberapa izin lingkungan untuk operasi industri ke "Persetujuan Lingkungan" yang lebih sederhana (Bab 2). Namun demikian, untuk mendapatkan Persetujuan Lingkungan bagi setiap fasilitas baru, diperlukan Persetujuan Teknis, termasuk (jika relevan) persetujuan untuk memenuhi standar kualitas air limbah (Pasal 107-162) (lihat Kotak 2). Untuk mendapatkan Persetujuan Teknis tersebut, badan usaha baru harus melakukan studi tentang dampak pembuangan air limbah yang direncanakan terhadap lingkungan (Pasal 133). Jika studi tersebut menunjukkan bahwa pembuangan air limbah akan menyebabkan pelampauan standar yang berlaku berdasarkan daya tampung beban pencemaran yang telah dihitung untuk suatu segmen sungai, maka badan usaha tersebut tidak boleh membuang air limbah ke lingkungan secara langsung. Dalam kasus seperti itu, satu-satunya jalan yang dapat ditempuh oleh badan usaha adalah penggunaan kembali atau daur ulang air limbah, pengangkutan air limbah ke fasilitas pengolahan alternatif, atau (di masa mendatang) penggunaan sistem perdagangan beban pencemaran yang memungkinkan badan usaha untuk membeli daya tampung beban pencemaran dari produsen lain.

Selain itu, dalam sistem Izin Pembuangan Air Limbah sebelumnya, izin tersebut hanya berlaku selama tiga tahun dan harus diperbaharui secara berkala. Namun dalam praktiknya, perusahaan yang telah memiliki izin jarang menghadapi tekanan untuk mengurangi emisi, karena izin diperbarui secara rutin tanpa tinjauan dan penyesuaian teknis. Sebaliknya, tunjangan pembuangan disesuaikan jika terjadi perubahan operasional yang

¹⁴ <https://peraturan.bpk.go.id/Details/161852/pp-no-22-tahun-2021>

¹⁵ <https://peraturan.bpk.go.id/Details/149750/uu-no-11-tahun-2020>

¹⁶ Definisi dalam PP 22 tahun 2021 (BAB 1, Pasal 1): Mutu Air adalah ukuran kondisi air pada waktu dan tempat tertentu yang diukur dan/atau diuji berdasarkan parameter tertentu dan metode tertentu sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Baku Mutu Air adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi, atau komponen yang ada atau harus ada dan/atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya di dalam air. Mutu Air Sasaran adalah Mutu Air yang ditentukan pada waktu tertentu untuk mencapai Baku Mutu Air yang ditetapkan.

secara signifikan mengubah volume atau komposisi pembuangan (wawancara, DLH Jatim, Oktober 2023). Dengan demikian, keputusan izin yang mempertimbangkan daya dukung sungai hanya berlaku untuk bisnis baru. Di bawah peraturan yang baru, proses peninjauan dan pembaruan Persetujuan Teknis masih belum jelas. Peraturan pelaksanaan lebih lanjut harus mempertimbangkan bagaimana hukum dapat memberikan insentif kepada perusahaan yang memiliki persetujuan teknis untuk mengurangi kontribusi polusi.

Kotak 2. Isi Persetujuan Teknis untuk Pembuangan Air Limbah

Persetujuan Teknis untuk pembuangan air limbah harus berisi:

Persetujuan teknis untuk memenuhi kepatuhan terhadap standar pembuangan air limbah, termasuk:

- Parameter dan ambang batas numerik untuk kualitas air limbah
- Desain fasilitas pengolahan air limbah (IPAL)
- Titik fasilitas dengan lokasi dan nama
- Titik pembuangan dengan lokasi titik pantau di badan air permukaan, air tanah, dan/atau tanah (nama dan lokasi)
- Perkiraan biaya untuk pengolahan/pengelolaan air limbah
- Kewajiban (misal: memisahkan saluran air limbah dengan saluran air hujan, dll.)
- Larangan (misalnya, membuang air limbah di luar titik kepatuhan, dll.)

Ketersediaan sumber daya manusia yang sesuai untuk memenuhi standar kompetensi (misal: personil yang bertanggung jawab atas pengendalian pencemaran air, pengoperasian IPAL, dll.)

Demonstrasi sistem manajemen lingkungan, termasuk sistem pemantauan kualitas air limbah, sistem pemantauan kepatuhan, pemantauan berkala air tanah dan air permukaan, dan sistem pelaporan untuk pengendalian pencemaran

Badan usaha juga diwajibkan untuk menginternalisasi perlindungan dan pengelolaan kualitas air dengan memikul tanggung jawab dan biaya pencegahan, pemantauan, dan pemulihan pencemaran, serta menunjukkan kepatuhan terhadap standar pembuangan air limbah. Perkembangan lain yang menarik adalah diperkenalkannya Dana Jaminan Pemulihan Lingkungan (Bab 8), yang menetapkan kewajiban badan usaha untuk membentuk dana jaminan pemulihan lingkungan di bank milik pemerintah, yang dapat digunakan untuk pemulihan lingkungan jika terjadi pelanggaran.

Informasi perizinan dan pemantauan harus dicatat dan dipelihara dalam Sistem Informasi Lingkungan Hidup, yang mencatat data lingkungan hidup yang terkait dengan bisnis serta informasi tentang bahaya lingkungan hidup di suatu wilayah. Bab 9 menguraikan kewajiban pemerintah untuk mengembangkan sistem informasi lingkungan yang mencakup informasi dokumen lingkungan, data tentang persetujuan, pemantauan, dan kepatuhan lingkungan (termasuk sanksi); data status lingkungan; dan data yang dipetakan tentang bahaya lingkungan.

RENCANA PERLINDUNGAN DAN PENGELOLAAN MUTU AIR (RPPMA)

Relevansi yang signifikan dengan dokumen Brantas Harmoni ini adalah Bab 3 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Mutu Air (PPMA), di mana "Perlindungan dan Pengelolaan Mutu Air" didefinisikan sebagai "upaya sistematis dan terpadu untuk menjaga kualitas air" berdasarkan asas tanggung jawab negara, keberlanjutan, keselarasan dan keseimbangan, keterpaduan, keadilan, pembagian manfaat yang merata, pengakuan terhadap ekoregion, pelestarian keanekaragaman hayati, "pencemar membayar", partisipasi, dan otonomi daerah. Bab ini mendefinisikan "Kualitas Air" sebagai kondisi air yang diukur dan/atau diuji pada waktu dan tempat tertentu berdasarkan parameter dan metode tertentu sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan dan "Pencemaran Air" sebagai masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen

lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu yang telah ditetapkan. Brantas Harmoni mengadopsi definisi ini.

Undang-undang tersebut selanjutnya menetapkan tiga fungsi penting PPMA:

- Perencanaan, termasuk spesifikasi standar kualitas air, perhitungan dan penentuan alokasi beban polutan, dan persiapan Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Kualitas Air (RPPMA);
- Pemanfaatan, di mana keputusan mengenai penggunaan air sekarang harus mempertimbangkan standar dan target kualitas air;
- Pengendalian, termasuk pencegahan pencemaran air (misalnya, melalui penyediaan infrastruktur dan layanan, penentuan dan pengawasan standar kepatuhan air limbah, dll.), penanggulangan pencemaran, dan kegiatan restorasi;
- Pemeliharaan, termasuk kegiatan konservasi dan pengelolaan kawasan lindung; dan
- Partisipasi masyarakat.

Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Mutu Air (RPPMA), atau Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Mutu Air, untuk Sungai Strategis Nasional seperti Brantas adalah tanggung jawab Pemerintah Pusat dan harus disiapkan oleh KLHK berkoordinasi dengan menteri yang bertanggung jawab atas sumber daya air (PUPR), energi dan sumber daya mineral, tata ruang, dan kehutanan, serta gubernur, bupati, dan walikota (Pasal 118).

BAB III. KUALITAS AIR DI DAS BRANTAS

Standar kualitas air didasarkan pada definisi yang ditetapkan dalam PP 22/2021 dan beberapa peraturan tambahan yang menunjukkan tingkat zat yang diperbolehkan dalam sumber daya air dan limbah yang dibuang. Target adalah pengukuran terikat waktu (fisik, kimiawi, dll.) atas kemajuan dalam memenuhi standar-standar ini yang ditetapkan dalam rencana dan kebijakan. Di Indonesia, sasaran kualitas air disusun berdasarkan tiga set standar:

1. Penetapan Kelas Air berdasarkan penggunaan yang dapat diterima, yang pada gilirannya menentukan batas zat yang diperbolehkan per parameter fisik dan kimia,
2. Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai (DTBP), yang menetapkan jumlah BOD yang dapat diasimilasi secara efektif oleh suatu segmen (atau keseluruhan) sungai, dan
3. Batas pembuangan limbah, yang menetapkan batas parameter untuk air yang dibuang dari sumber-sumber manufaktur, pertanian, dan domestik.

Metrik tambahan, Indeks Kualitas Air (IKA), adalah indikator umum kualitas air yang digunakan untuk melacak kemajuan. Sungai juga dinilai dan diberi peringkat berdasarkan skala dari "sangat tercemar" hingga "tidak tercemar". Bagian ini menjelaskan standar kualitas air sungai di Brantas, diikuti dengan diskusi tentang pengukuran kualitas air saat ini dalam kaitannya dengan standar-standar tersebut.

III.1 STANDAR KUALITAS AIR

III.1.1. KELAS AIR DAN KONSENTRASI PARAMETER YANG DIPERBOLEHKAN

Peraturan Pemerintah (PP) No. 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menegaskan kembali sistem kelas air yang telah ditetapkan berdasarkan penggunaan yang dapat diterima (Tabel 12).¹⁷

Tabel 12. Sistem klasifikasi air di Indonesia

Kelas I	Air yang dapat digunakan untuk air baku air minum dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu yang sama
Kelas II	Air yang dapat digunakan untuk rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, mengairi tanaman/perkebunan, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu yang sama
Kelas III	Air yang dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi tanaman/pertanian, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu yang sama
Kelas IV	Air yang dapat digunakan untuk mengairi tanaman/perkebunan, dan peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu yang sama

Masing-masing dari empat kelas air tersebut dikaitkan dengan serangkaian batas konsentrasi untuk 48 parameter fisik dan kimia. Beberapa di antaranya tercantum dalam Tabel 13.

¹⁷ Sistem ini awalnya ditetapkan melalui Peraturan Pemerintah (PP) 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Tabel 13. Batas konsentrasi menurut parameter kualitas air tertentu dan penetapan kelas air

Parameter	Satuan	Batas Konsentrasi			
		Kelas I	Kelas II	Kelas III	Kelas IV
1 Temperature ¹⁸	C	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Dev 3
2 Total dissolved solids (TDS) ¹⁹	mg/L	1000	1000	1000	2000
3 Total suspended solids (TSS) ²⁰	mg/L	40	50	100	400
4 Color	Pt-Co Unit	15	50	100	-
5 Acidity (pH) ²¹		6-9	6-9	6-9	6-9
6 Biochemical oxygen demand (BOD)	mg/L	2	3	6	12
7 Chemical oxygen demand (COD)	mg/L	10	25	40	80
8 Dissolved oxygen (DO)	mg/L	6	4	3	1
9 Sulfate (SO ₄ ²⁻)	mg/L	300	300	300	400
10 Chloride (Cl ⁻)	mg/L	300	300	300	600
11 Nitrate	mg/L	10	10	20	20
12 Nitrite	mg/L	0.06	0.06	0.06	-
13 Ammonia	mg/L	0.1	0.2	0.5	-
14 Total Nitrogen	mg/L	15	15	25	-
15 Total Phosphate (TP)	mg/L	0.2	0.2	1	-
16 Fluoride	mg/L	1	1.5	1.5	-
17 Hydrogen Sulfide (H ₂ S)	mg/L	0.002	0.002	0.002	-
18 Cyanide (CN ⁻)	mg/L	0.02	0.02	0.02	-
23 Dissolved Arsenic (As)	mg/L	0.05	0.05	0.05	0.1
36 Fenol	mg/L	0.002	0.005	0.01	0.02
46 Fecal coliform	MPN/100 mL	100	1000	2000	2000
47 Total coliform	MPN/100 mL	1000	5000	10000	10000
48 Garbage		None	None	None	None

Sumber: Peraturan Pemerintah (PP) No. 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Peraturan Gubernur (Pergub) No. 61 tahun 2010 tentang Penetapan Kelas Air Sungai lebih lanjut menetapkan segmen mana saja di Sungai Brantas yang harus dikelola pada standar Kelas I, II, atau III. Dengan menggabungkan pilihan batas konsentrasi berdasarkan kelas di atas (terbatas pada parameter WQI/IKA), Tabel 14 menunjukkan ambang batas untuk TSS, BOD, COD, DO, Total Nitrat (TN), Total Fosfat (TP), Coli Tinja, dan Coli Total (delapan parameter yang digunakan untuk menghitung indeks kualitas air) berdasarkan segmen Sungai Brantas yang dibedakan berdasarkan kelasnya. Target kebijakan untuk Sungai Brantas adalah ketaatan pada batas per parameter untuk setiap segmen berdasarkan penetapan kelas.

Tabel 14. Memilih Baku Mutu Air Sungai Brantas (parameter IKA), berdasarkan tujuh segmen yang ditetapkan dalam PerGub 16/2010

Sungai	Segmen	Kelas Peruntukan	TSS	BOD	COD	DO	TN	TP	Fecal Coli	Total Coli
			(mg/L)						(MPN/100mL)	
Brantas	Desa Sumber Brantas, Bumiaji – Jembatan Pendem, Kab. Malang	I	40	2	10	6	15	.2	100	1,000

¹⁸ Perbedaan dari suhu udara di atas permukaan sungai.

¹⁹ Tidak berlaku untuk muara sungai

²⁰ Tidak berlaku untuk air gambut (berdasarkan kondisi alami)

²¹ Sic.

	Jembatan Pendem, Kab. Malang - pertemuan dengan Sungai Widas	II	50	3	25	4	15	.2	1,000	5,000
	Pertemuan dengan Sungai Widas - Pintu Air Mlirip dan Bendungan Lengkong	II	50	3	25	4	15	.2	1,000	5,000
Surabaya	Pintu Air Mlirip - Bendungan Jagir	II	50	3	25	4	15	.2	1,000	5,000
Porong	Bendungan Lengkong hingga Desa Porong, Kec. Porong ²²	II	50	3	25	4	15	.2	1,000	5,000
	Desa Porong, Kec. Porong - muara	III	100	6	40	3	25	1	2,000	10,000
Konto	Hulu ke mulut di Sungai Brantas	III	100	6	40	3	25	1	2,000	10,000

Sumber: Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 61 Tahun 2010 tentang Penetapan Kelas Air Pada Air Sungai; Peraturan Pemerintah (PP) No. 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

III.1.2. DAYA TAMPUNG BEBAN PENCEMARAN AIR

Standar kedua untuk kualitas air adalah kepatuhan terhadap "Daya Tampung Beban Pencemaran Air" (DTBP) yang dihitung secara maksimum. Umumnya disebut sebagai "daya dukung," standar yang dihitung ini lebih tepat sebagai ukuran kapasitas asimilatif sungai. Kapasitas asimilasi lingkungan mengacu pada kemampuan sungai untuk menyerap atau mengasimilasi polutan dan gangguan tanpa menyebabkan kerusakan yang signifikan terhadap ekosistem atau melebihi kapasitasnya untuk pulih. Di Indonesia, kapasitas asimilatif sungai dihitung dalam bentuk beban harian Biochemical Oxygen Demand (BOD) yang dapat ditanggung oleh setiap segmen. Keputusan Menteri (KLHK) 316 tahun 2018 tentang Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air dan Alokasi Beban Pencemaran Air Sungai Brantas menetapkan daya tampung Sungai Brantas yang telah dihitung berdasarkan segmen, serta beban rata-rata tahun 2018 dan target pengurangan per segmen (Tabel 15).²³

²² Menurut klasifikasi kualitas air (dok: Informasi Hukum - Biro Hukum Sekretariat Provinsi JDIH Jawa Timur 4)

²³ Tabel ini termasuk Pasuruan dan Madiun (tidak termasuk dalam DAS Brantas/Brantas Harmoni), seperti yang dinyatakan dalam peraturan tersebut; lihat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor SK.316/Menlhk/Setjen/KUM.1/7/2018 tentang Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Air pada Sungai Brantas, <https://ppkl.menlhk.go.id/website/filebox/622/190724204802Kepmen%20LHK%20Nomor%20SK%20316%20Tentang%20Penetapan%20Daya%20Tampung%20Beban%20Pencemaran%20Air%20dan%20Alokasi%20Beban%20Pencemaran%20Air%20Sungai%20Brantas.PDF>

Tabel 15. Perkiraan daya dukung Sungai Brantas, berdasarkan segmen (2018)

Segmen	Kota / Kabupaten	Beban Pencemar BOD Existing (kg/hari)	DTBP BOD (kg/hari)	Selisih Beban BOD (kg/hari)
1	Kota Batu	1,319.22	40.02	1,279.20
2	Pasuruan	9,800.86	1,095.62	8,705.24
3	Malang	11,148.11	4,275.31	6,872.80
4	Kota Malang	1,143.79	370.41	773.38
5	Blitar	16,592.86	2,791.77	13,801.09
6	Kota Blitar	1,058.13	239.47	818.66
7	Tulungagung	312.03	505.36	-193.32
8	Trenggalek	1,248.14	2,021.43	-773.29
9	Kediri	19,603.62	20,095.64	-492.02
10	Kota Kediri	12.30	2,190.06	-2,177.76
11	Nganjuk	3,754.37	7,581.48	-3,827.11
12	Madiun	3.85	64.80	-60.95
13	Jombang	13,693.64	11,009.96	2,683.68
14	Mojokerto	5,512.18	3,666.07	1,846.11
15	Kota Mojokerto	130.09	147.60	-17.50
16	Sidoarjo	3,152.64	2,553.34	599.29
17	Gresik	1,891.58	1,532.00	359.58
18	Kota Surabaya	2,522.11	2,042.67	479.44
	TOTAL	92,899.51	62,223.01	30,676.51

Sumber: Kep. Men. LHK No. 316 Tahun 2018 tentang Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air dan Alokasi Beban Pencemaran Air Sungai Brantas

Daya dukung yang dihitung ini akan digunakan dalam pengambilan keputusan terkait penerbitan izin dan persetujuan lingkungan untuk bisnis baru untuk mencegah perbedaan lebih lanjut antara batas dan beban aktual di daerah-daerah di mana DTBP terlampaui (seperti di sepuluh dari enam belas segmen administratif DAS Brantas).

III.1.3. STANDAR LIMBAH CAIR

Standar limbah air limbah untuk sumber-sumber domestik dan industri ditetapkan dalam undang-undang, dan target kualitas air terkait limbah dapat dinyatakan sebagai tingkat kepatuhan yang ditentukan (misalnya, persentase air limbah domestik yang dibuang yang memenuhi standar limbah). Baku mutu air limbah untuk air limbah domestik diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 (P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016). Batas konsentrasi yang disyaratkan untuk pembuangan langsung pasca-pengolahan tercantum dalam Tabel 16.²⁴ Standar ini berlaku untuk pembuangan dari apartemen, asrama, fasilitas layanan kesehatan, restoran, gedung pertemuan umum, pemukiman, serta air limbah domestik dari industri dan fasilitas transportasi dan pembuangan dari fasilitas pengolahan air limbah.

Tabel 16. Standar Pembuangan Air Limbah Domestik

Parameter	Satuan	Konsentrasi Maksimum
pH	-	6-9
BOD	mg/L	30
COD	mg/L	100
TSS	mg/L	30
Minyak dan Gemuk	mg/L	5

²⁴ Lihat https://jdih.maritim.go.id/cfind/source/files/permen-lhk/p_68_2016_baku_mutu_air_limbah_domestik_menlhk_02112021092838.pdf

Ammonia	mg/L	10
Total Coliform	MPD/100 mL	3000

Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik

Di sisi lain, standar pembuangan air limbah industri diatur dalam seperangkat peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, termasuk Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah).²⁵ Ini secara eksplisit menyatakan batas konsentrasi per parameter yang diperbolehkan untuk pembuangan air limbah menurut jenis industri.

III.2 DATA PEMANTAUAN KUALITAS AIR

Baku mutu dan target kualitas air merupakan sasaran kebijakan untuk kualitas air di Sungai Brantas, sedangkan kondisi kualitas air dapat dicirikan oleh data pemantauan kualitas air serta ukuran indeks kualitas air secara umum. Bagian berikut ini mengulas data pemantauan kualitas air per parameter yang tersedia serta ukuran-ukuran kualitas air yang lebih umum seperti Indeks Kualitas Air (IKA) dan Baku Mutu Air.

Parameter kualitas air yang spesifik seperti kadar oksigen terlarut, konsentrasi nutrien, pH, suhu, serta keberadaan logam berat dan pestisida dapat membantu mengukur integritas ekologis dan kesesuaian air sungai untuk berbagai penggunaan. Selain itu, data sumber polusi merupakan komponen penting dalam memahami asal-usul dan jenis kontaminan yang mempengaruhi kualitas air. Dengan mengintegrasikan parameter kualitas air dan data sumber polusi, lembaga-lembaga dapat mengidentifikasi potensi ancaman dan menyusun strategi mitigasi yang ditargetkan. Bagian ini memberikan gambaran umum tentang pengukuran kualitas air, sedangkan Bab IV memberikan lebih banyak informasi tentang data sumber polusi.

Melihat lebih dekat pada data pemantauan kualitas air yang tersedia akan lebih informatif sehubungan dengan tingkat pencemaran per parameter. Kualitas air dipantau oleh BBWS Brantas, PJT I, KLHK, DLH Jatim, dan DLH kota dan kabupaten di DAS Brantas pada berbagai frekuensi dan lokasi yang berbeda.²⁶ Lokasi-lokasi pemantauan KLHK, DLH Jatim, dan DLH kota/kabupaten di DAS Brantas diilustrasikan pada Gambar 6. Lokasi pengambilan sampel BBWS Brantas dan PJT I terdaftar di DLH Jatim. Terdapat konsentrasi pemantauan yang lebih tinggi di bagian hilir Brantas untuk PJT I dan DLH Jatim, namun cakupannya cukup luas karena adanya tambahan titik-titik dari DLH kota/kabupaten. DLH Jatim dan PJT I umumnya melakukan pengukuran setiap bulan, sedangkan BBWS Brantas mengumpulkan data setiap tiga bulan. Tidak ada yang mengumpulkan data dengan jadwal pengambilan sampel yang konsisten.

²⁵ Lihat <https://jdih.maritim.go.id/cfind/source/files/permen-lhk/mlh-p.5.pdf>

²⁶ PU SDA Jatim mengumpulkan data tambahan di wilayah tersebut, termasuk dan dari anak-anak sungai Brantas dan saluran irigasi yang terhubung ke sungai.

Lampiran C juga menyediakan grafik parameter tambahan yang dipenuhi oleh Willard (2022) berdasarkan data yang dikumpulkan oleh PJT I, BBWS, dan DLH Jatim dari tahun 2009 hingga 2019.

III.2.1. PENANDA OKSIGEN (DO, BOD, COD)

DO (Oksigen Terlarut), BOD (Kebutuhan Oksigen Biokimia), dan COD (Kebutuhan Oksigen Kimiawi) adalah parameter yang digunakan untuk mengukur kualitas air dalam hal kadar oksigen. DO mengacu pada jumlah oksigen yang ada di dalam air, yang penting untuk kelangsungan hidup organisme air. BOD adalah ukuran jumlah oksigen terlarut yang dikonsumsi oleh mikroorganisme saat menguraikan bahan organik di dalam air. Tingkat BOD yang tinggi menunjukkan adanya polutan organik seperti limbah atau limbah yang dapat terurai secara hayati, termasuk limbah makanan organik dan limbah dari industri pengolahan makanan. BOD yang tinggi dapat menguras oksigen terlarut, yang berpotensi membahayakan kehidupan air. COD adalah ukuran jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat organik dan anorganik secara kimiawi di dalam air. Dengan demikian, COD memberikan penilaian kualitas air yang lebih luas daripada BOD, karena COD mencakup zat-zat yang dapat terurai secara hayati dan tidak dapat terurai secara hayati. Tingkat COD yang tinggi menunjukkan adanya berbagai polutan, termasuk bahan kimia industri dan senyawa organik kompleks, selain limbah organik. BOD, COD, dan DO semuanya dinyatakan dalam miligram per liter (mg/L) atau bagian per juta (ppm). Meskipun parameter-parameter ini merupakan ukuran umum yang baik untuk kualitas air, sulit untuk menggunakannya untuk mengidentifikasi sumber-sumber yang berkontribusi secara spesifik, karena semuanya terkait dengan pertanian, air limbah rumah tangga, limbah padat, dan limbah industri.

Data historis menunjukkan bahwa BOD telah secara signifikan melebihi standar yang diatur selama dekade terakhir, sementara tingkat COD yang tercatat masih berada di bawah batas yang ditetapkan (Tabel 17).²⁸ Data yang lebih baru menunjukkan pola yang serupa. Kedua set data dari tahun 2009-2019 dan 2021-2023 melaporkan peningkatan kadar BOD dan COD yang umumnya di bawah batas Kelas II, kecuali di daerah hilir sekitar Gresik dan Surabaya (lihat Gambar 7 dan Gambar 8).

Tabel 17. Rata-rata Kualitas Air Sungai Brantas di 2010-2014

	2010	2011	2012	2013	2014	Rata-rata	Standar Lingkungan
BOD (mg/L)	5.12	4.41	4.33	3.60	4.27	4.35	3.00
COD (mg/L)	17.94	15.45	13.64	10.92	12.45	14.08	25.00

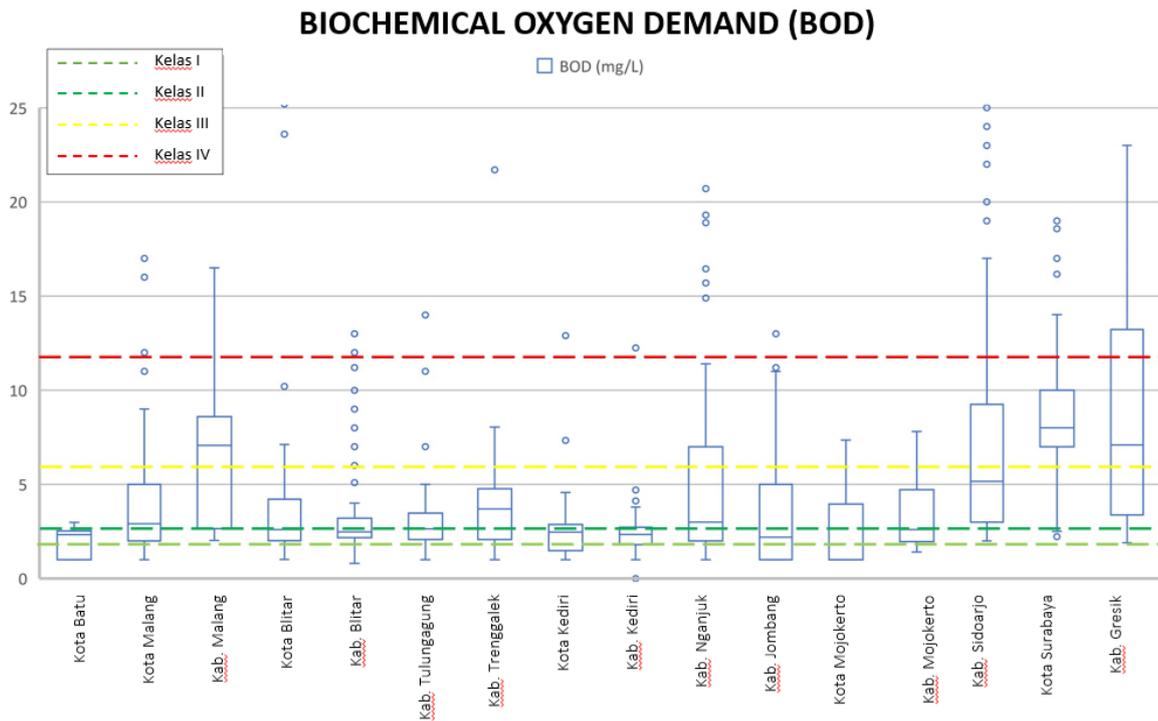
Sumber: BLH East Java, Japan International Cooperation Agency, 2019; Catatan: frekuensi dan lokasi pengambilan sampel tidak diketahui

Kadar BOD dilaporkan paling tinggi di daerah Kabupaten Malang di bagian hilir Kota Malang dan di daerah hilir sekitar Sidoarjo, Surabaya, dan Gresik, di mana kadar BOD cenderung melebihi batas ambang Kelas III. Secara nyata, terdapat juga peningkatan BOD di daerah tengah sungai, yaitu di Trenggalek. Tingkat COD menunjukkan pola yang sama, dengan konsentrasi yang lebih tinggi di wilayah administratif yang sama.

Secara umum, tingkat BOD yang tinggi menunjukkan bahwa sebagian besar beban pencemaran di Sungai Brantas berasal dari air limbah domestik, dan limbah organik, yang mungkin berasal dari sisa makanan atau limbah dari industri pengolahan makanan. Menurunnya tingkat DO di bagian hilir (Gambar 9) menunjukkan bahwa pencemaran limbah organik ini semakin menumpuk di bagian hilir dan kemungkinan besar diperburuk oleh banyaknya industri pengolahan makanan yang berlokasi di kawasan industri di bagian hilir.

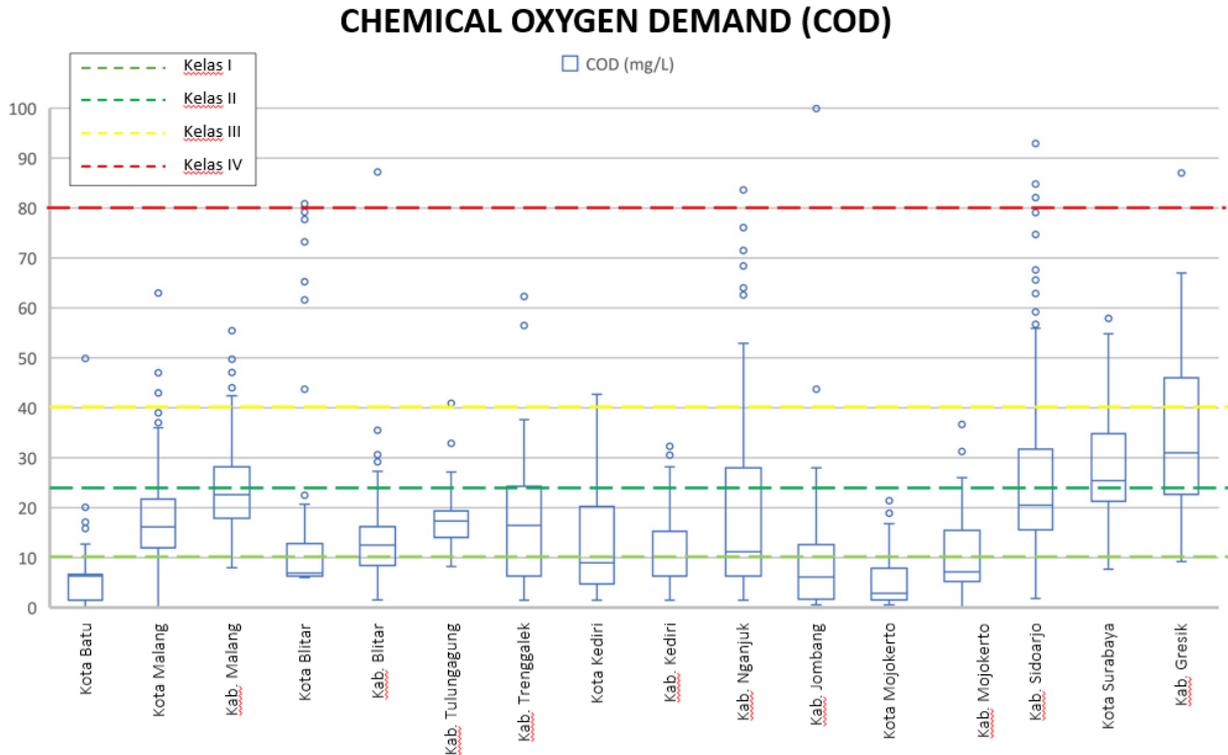
²⁸ Standar yang diterapkan tidak dilaporkan, tetapi batas standar yang ditunjukkan sesuai dengan batas standar untuk air Kelas II.

Gambar 7. Penyebaran BOD per kota / kabupaten, 2021-2023



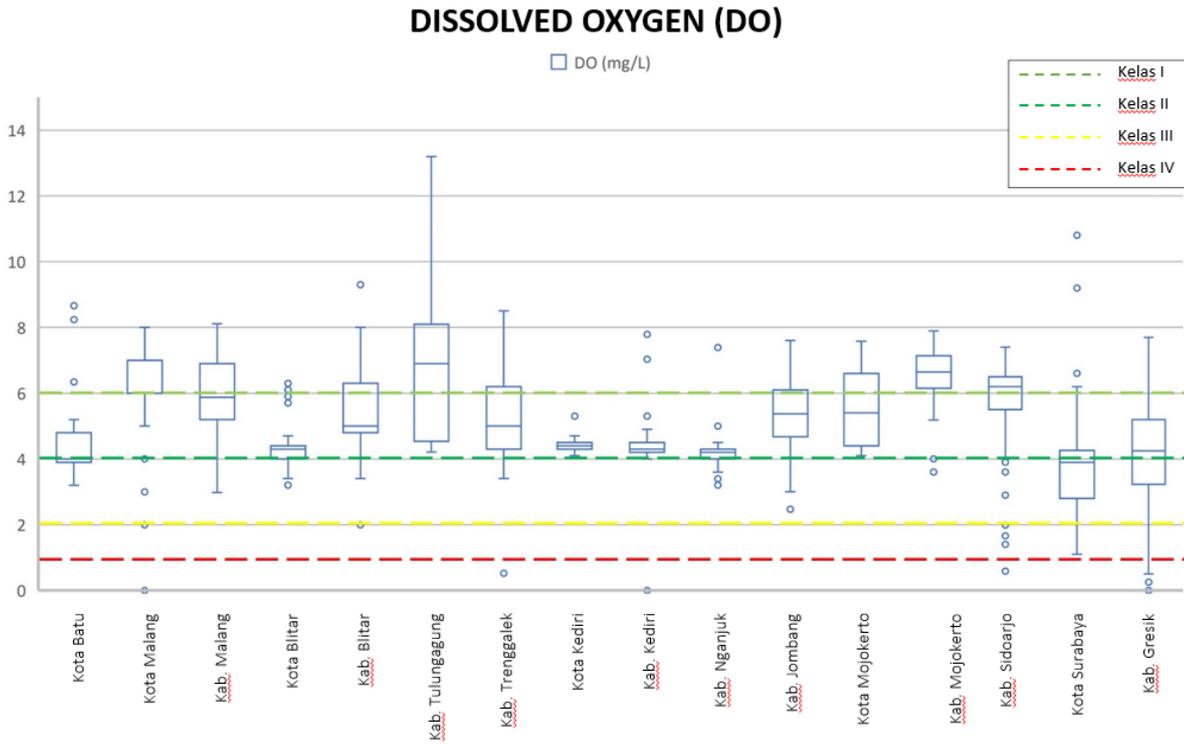
Sumber: Penulis, berdasarkan data dari DLH Jatim, PJT I, DLH kabupaten/kota

Gambar 8. Penyebaran COD per kota / kabupaten, 2021-2023



Sumber: Penulis, berdasarkan data dari DLH Jatim, PJT I, DLH kabupaten/kota

Gambar 9. Penyebaran DO per kota / kabupaten, 2021-2023

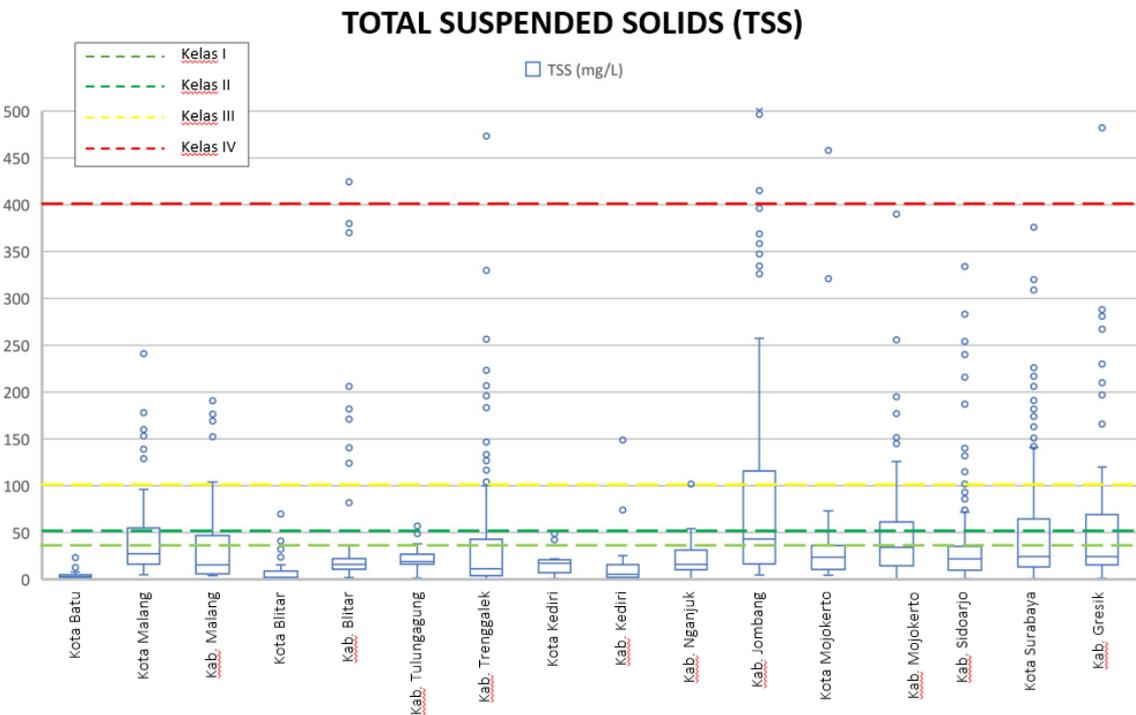


Sumber: Penulis, berdasarkan data dari DLH Jatim, PJT I, DLH kabupaten/kota

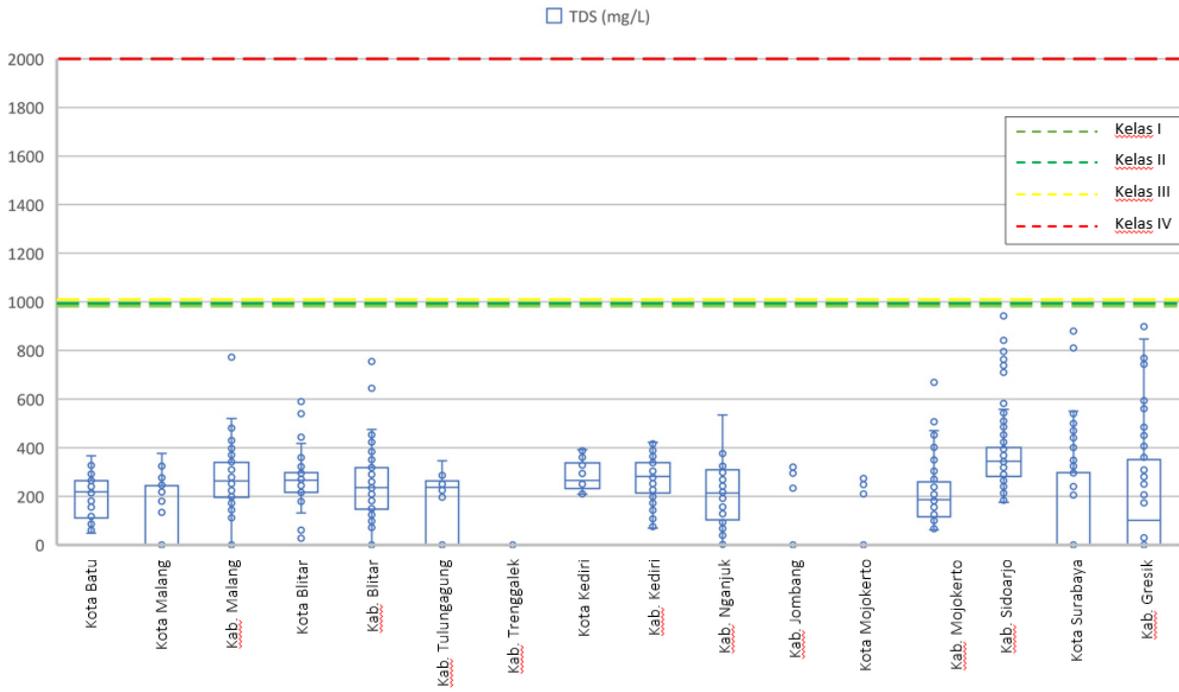
III.2.2. TOTAL PADATAN TERSUSPENSIF (TSS), TOTAL PADATAN TERLARUT (TDS), DAN PH

Meskipun sedimentasi merupakan masalah utama di Sungai Brantas, TSS dan TDS secara umum masih berada di bawah ambang batas.

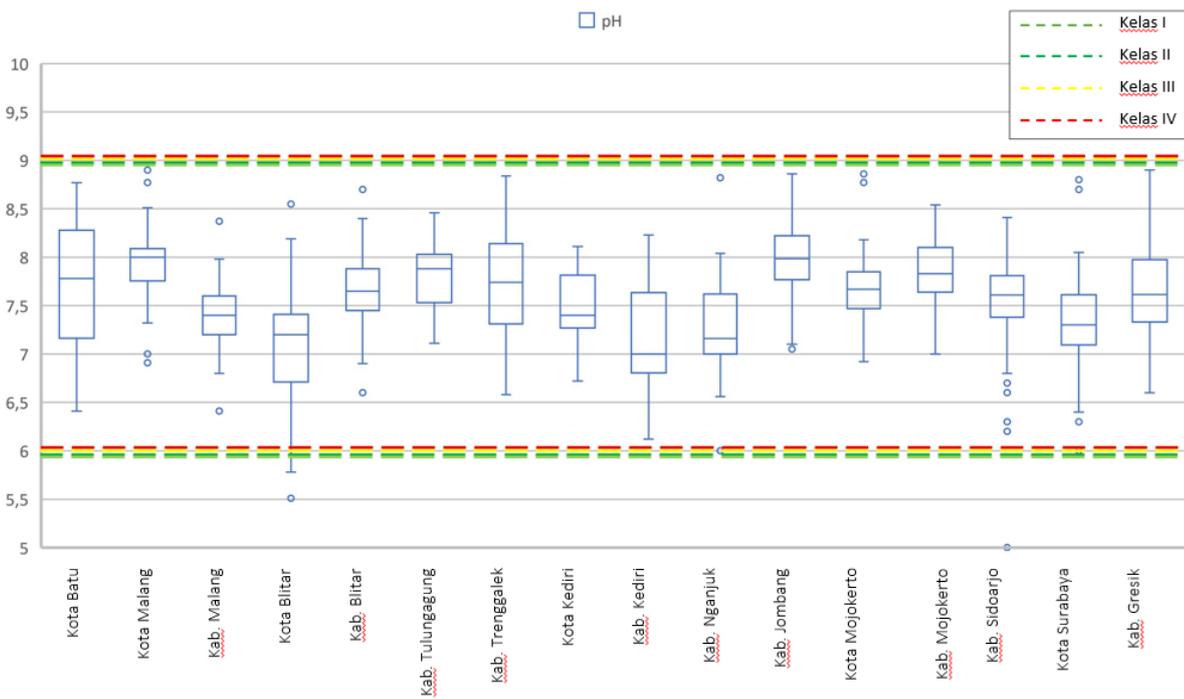
Gambar 10. Penyebaran TSS, TDS, and pH per kota / kabupaten, 2021-2023



TOTAL DISSOLVED SOLIDS (TDS)



PH

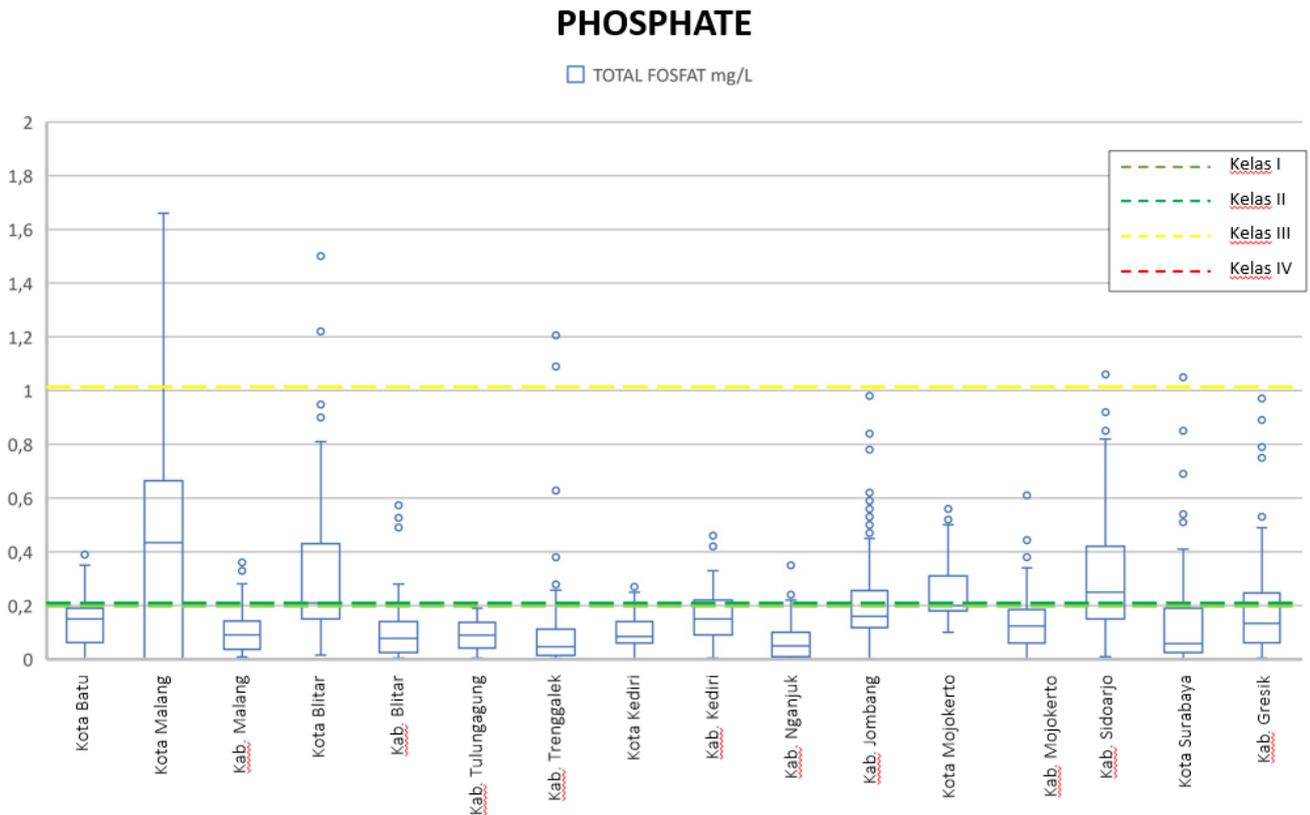


Sumber: Penulis, berdasarkan data dari DLH Jatim, PJT I, DLH kabupaten/kota

III.2.3. FOSFAT, NITRAT, DAN NITRIT

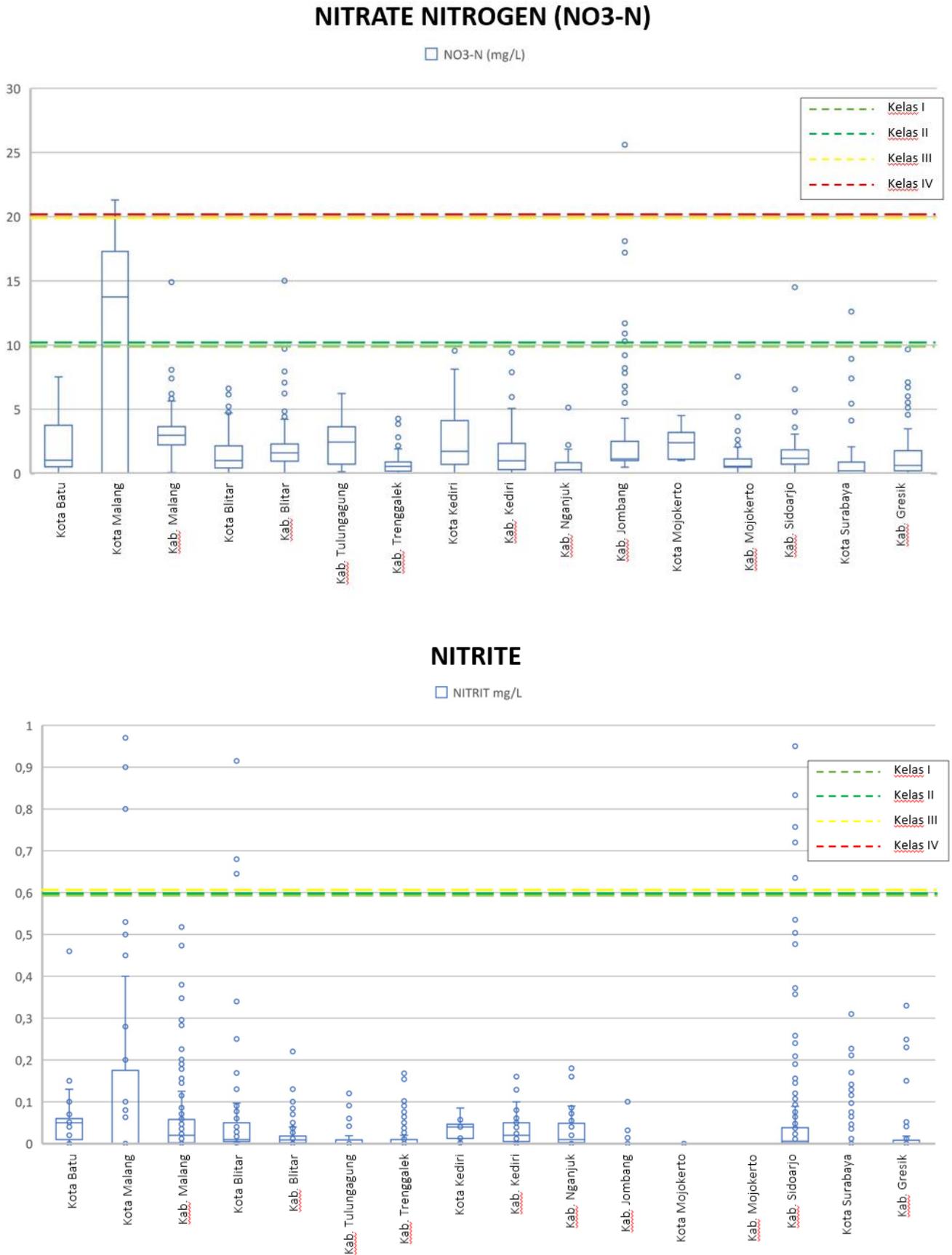
Polusi fosfat, nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$), dan nitrit juga dapat berasal dari beberapa sumber. Selain sumber alami, fosfat dan nitrat sering kali terdapat dalam pupuk, limbah rumah tangga, dan limbah industri. Deterjen, yang dibuang dari rumah tangga, juga dapat berkontribusi terhadap polusi fosfat. Peningkatan kadar nitrit sebagian besar disebabkan oleh limpasan pertanian atau pembuangan air limbah. Sampel yang dilaporkan untuk ketiga parameter tersebut cenderung berada di dalam batas Kelas II, dengan pengecualian untuk pengukuran fosfat dan nitrat di Kota Malang, yang melebihi batas Kelas II, dan lonjakan fosfat yang berbeda di Jombang, khususnya di sekitar Tambangan Cheil Jedang.

Gambar 11. Penyebaran Phosphate per kota / kabupaten, 2021-2023



Sumber: Penulis, berdasarkan data dari DLH Jatim, PJT I, DLH kabupaten/kota

Gambar 12. Penyebaran Nitrate Nitrogen and Nitrite per kota / kabupaten, 2021-2023

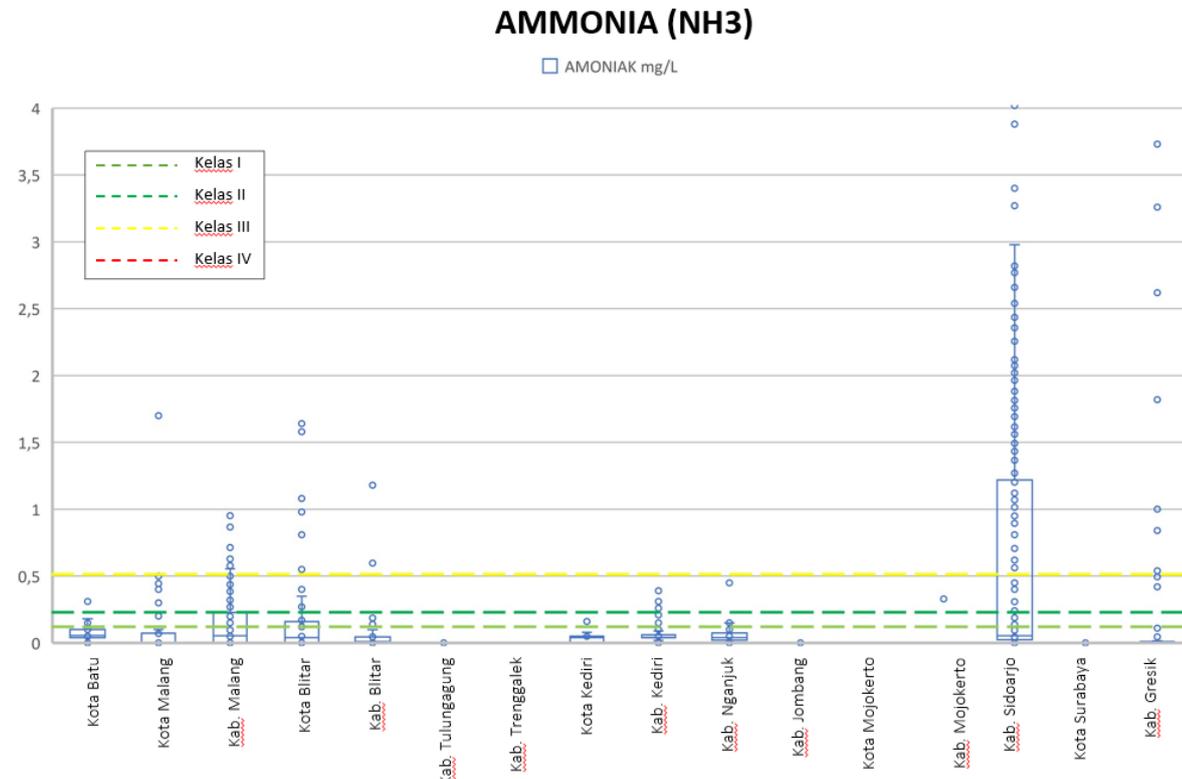


Sumber: Penulis, berdasarkan data dari DLH Jatim, PJT I, DLH kabupaten/kota

III.2.4. AMONIA (NH₃)

Amonia (NH₃) terutama berasal dari sumber alami dan antropogenik. Sumber-sumber tersebut dapat berupa limpasan pertanian (dari pupuk berbasis nitrogen), limbah ternak, dan air limbah domestik dan industri. Seperti halnya fosfat, tingkat amonia yang diukur antara tahun 2009-2019 sebagian besar berada di dalam batas standar, dengan pengecualian lonjakan di Jombang di Tambangan Cheil Jedang. Sinyal ini tidak terdeteksi pada data 2021-2023, tetapi tingkat yang lebih tinggi tercatat di Sidoarjo bagian hilir.

Gambar 13. Penyebaran NH₃ per kota / kabupaten, 2021-2023

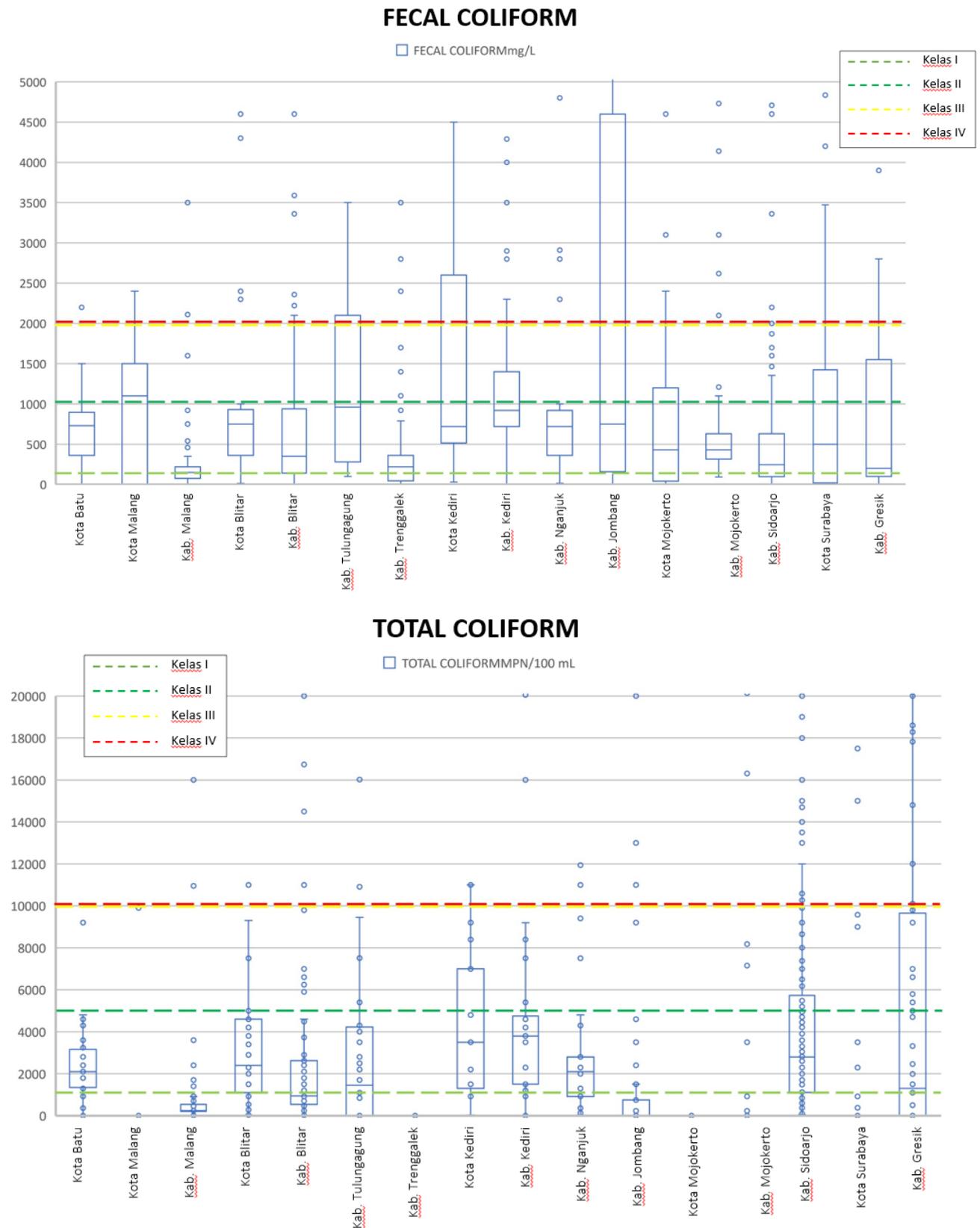


Sumber: Penulis, berdasarkan data dari DLH Jatim, PJT I, DLH kabupaten/kota

III.2.5. FECAL COLIFORM DAN TOTAL COLIFORM

Total coliform dan fecal coliform merupakan indikator kontaminasi bakteri dan secara khusus menandakan adanya kontaminasi tinja. Total coliform dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk tanah, vegetasi, dan kotoran manusia dan hewan. Sebaliknya, koliform tinja adalah subkelompok dari koliform total yang lebih spesifik terkait dengan kotoran manusia dan mamalia. Penyebaran koliform tinja dalam periode 2021-2023 menunjukkan bahwa konsentrasi yang diamati secara teratur melebihi batas Kelas II, dengan sejumlah besar pengamatan yang bahkan melebihi batas Kelas III dan IV di Kota Kediri dan Jombang.

Gambar 14. Penyebaran Fecal and Total Coliform per kota / kabupaten, 2021-2023



Sumber: Penulis, berdasarkan data dari DLH Jatim, PJT I, DLH kabupaten/kota

III.2.6. DATA KLHK 2020

Seperti data di atas, data tahun 2020 yang diambil dari Buku Statistik KLHK menunjukkan bahwa semua segmen sungai (hulu, tengah, dan hilir) memiliki kadar BOD dan fecal coli yang tinggi. Sebaliknya, data tahun 2020 juga menunjukkan tingkat TSS, sianida, nitrat, hidrogen sulfida, tembaga, timbal, seng, total coli, dan minyak dan deterjen yang melebihi batas, serta tingkat DO yang cukup. Kadar fosfat yang dilaporkan melebihi batas Kelas I dan Kelas II hanya di daerah hulu.

Tabel 18 di bawah ini mengilustrasikan perbandingan konsentrasi rata-rata terukur dari setiap parameter dan batas konsentrasi untuk Kelas I, II, dan III. Perbandingan ini dinyatakan sebagai rasio konsentrasi rata-rata terhadap batas konsentrasi. Rasio yang lebih tinggi dari 1,0 diarsir dengan warna biru muda dan rasio yang lebih tinggi dari 1,2 dicatat dengan warna biru tua. Data ini menyiratkan sungai yang lebih tercemar dibandingkan dengan data tahun 2020-2023, terutama dalam hal logam berat (misalnya, timbal, seng, tembaga).

Tabel 18. Konsentrasi rata-rata parameter kualitas air terpilih per segmen sungai hulu-tengah-hilir dan rasio konsentrasi rata-rata terhadap konsentrasi batas kelas (data KLHK 2020)

Parameter	(Bidang abu-abu) Konsentrasi batas kelas per parameter			Konsentrasi median 2020
	(Di bawah) Rasio konsentrasi median terhadap konsentrasi batas kelas			
	Kelas I	Kelas II	Kelas III	
TDS (mg/L)	1000.0	1000.0	1000.0	
Hulu	0.28	0.28	0.28	280.42
Tengah	0.23	0.23	0.23	231.58
Hilir	0.28	0.28	0.28	276.50
TSS (mg/L)	40.00	50.00	100.00	
Hulu	1.76	1.41	0.70	70.25
Tengah	1.53	1.22	0.61	61.22
Hilir	2.57	2.06	1.03	102.85
pH	6-9	6-9	6-9	
Hulu	Baik	Baik	Baik	8.08
Tengah	Baik	Baik	Baik	7.73
Hilir	Baik	Baik	Baik	7.99
BOD (mg/l)	2.0	3.0	6.0	
Hulu	2.06	1.37	0.69	4.11
Tengah	1.81	1.20	0.60	3.61
Hilir	2.19	1.46	0.73	4.38
COD (mg/l)	10.0	25.0	40.0	
Hulu	1.01	0.40	0.25	10.12
Tengah	0.89	0.36	0.22	8.90
Hilir	1.08	0.43	0.27	10.83
DO (mg/L)	6.0	4.0	3.0	
Hulu	1.26	1.89	2.52	7.56
Tengah	1.22	1.84	2.45	7.34
Hilir	1.22	1.84	2.45	7.34
Phosphate (mg/L)	0.2	0.2	1.0	
Hulu	1.25	1.25	0.25	0.25
Tengah	0.50	0.50	0.10	0.10
Hilir	1.05	1.05	0.21	0.21
Nitrate (NO₃) (µg/L)	10.0	10.0	20.0	

Hulu	0.30	0.30	0.15	3.02
Tengah	0.19	0.19	0.10	1.90
Hilir	0.19	0.19	0.09	1.88
Ammonia (NH3) (mg/l)	0.1	0.2	0.5	
Hulu	0.10	0.05	0.02	0.01
Tengah	0.00	0.00	0.00	0.00
Hilir	0.10	0.05	0.02	0.01
CN (mg/l)	0.02	0.02	0.02	
Hulu	4.00	4.00	4.00	0.08
Tengah	4.00	4.00	4.00	0.08
Hilir	6.00	6.00	6.00	0.12
F (mg/l)	1.0	1.5	1.5	
Hulu	0.11	0.07	0.07	0.11
Tengah	0.13	0.09	0.09	0.13
Hilir	0.17	0.11	0.11	0.17
NO2-N (mg/l)	0.06	0.06	0.06	
Hulu	117.67	117.67	117.67	7.06
Tengah	99.17	99.17	99.17	5.95
Hilir	169.33	169.33	169.33	10.16
Sulphate (SO4) (mg/l)	300.0	300.0	300.0	
Hulu	0.00	0.04	0.09	12.42
Tengah	0.00	0.04	0.07	12.98
Hilir	0.00	0.07	0.16	21.80
H2S (mg/l)	0.002	0.002	0.002	
Hulu	10.00	10.00	15.00	0.02
Tengah	10.00	10.00	10.00	0.02
Hilir	10.00	10.00	10.00	0.02
Fecal Coliform (Jml/100mL) (MPN)	100.0	1000.0	2000.0	
Hulu	41.00	6.10	5.10	6100.00
Tengah	31.00	5.44	4.55	5441.67
Hilir	28.00	4.10	3.75	4100.00
Total coli (Jml/100mL) (MPN)	1000.0	5000.0	10000.0	
Hulu	11.78	2.36	1.18	11783.33
Tengah	10.73	2.15	1.07	10733.33
Hilir	7.96	1.59	.76	7958.33
Co (mg/L)	0.20	0.20	0.20	
Hulu	0.10	0.10	0.10	0.02
Tengah	0.10	0.10	0.10	0.02
Hilir	0.10	0.10	0.10	0.02
Cd (mg/L)	0.01	0.01	0.01	
Hulu	1.00	1.00	1.00	0.01
Tengah	1.00	1.00	1.00	0.01
Hilir	1.00	1.00	1.00	0.01
Cr6+ (mg/L)	0.05	0.05	0.05	
Hulu	0.20	0.20	0.20	0.01
Tengah	0.20	0.20	0.20	0.01
Hilir	0.20	0.20	0.20	0.01
Cu (mg/L)	0.02	0.02	0.02	

Hulu	1.50	1.50	1.50	0.03
Tengah	1.50	1.50	1.50	0.03
Hilir	1.50	1.50	1.50	0.03
Fe (mg/L)	0.30	-	-	
Hulu	0.20	-	-	0.06
Tengah	0.20	-	-	0.08
Hilir	0.20	-	-	0.09
Pb (mg/L)	0.03	0.03	0.03	
Hulu	1.33	1.33	1.33	0.04
Tengah	1.33	1.33	1.33	0.04
Hilir	2.00	2.00	2.00	0.06
Mn (mg/L)	0.10	-	-	
Hulu	0.20	-	-	0.02
Tengah	0.10	-	-	0.01
Hilir	0.40	-	-	0.04
Zn (mg/L)	0.05	0.05	0.05	
Hulu	172.00	172.00	172.00	8.60
Tengah	211.60	211.60	211.60	10.58
Hilir	183.40	183.40	183.40	9.17
Minyak dan Lemak (mg/l)	1.00	1.00	1.00	
Hulu	1837.50	1837.50	1837.50	1837.50
Tengah	1837.50	1837.50	1837.50	1837.50
Hilir	1837.50	1837.50	1837.50	1837.50
Klorin Bebas (mg/l)	0.03	0.03	0.03	
Hulu	0.33	0.33	0.33	0.01
Tengah	0.33	0.33	0.33	0.01
Hilir	0.67	0.67	0.67	0.02

Sumber: Konsentrasi rata-rata diambil dari Tabel 3.17. Kualitas Air Sungai, Provinsi Jawa Timur Tahun 2020, hal 75 (data tahun 2020); Batas konsentrasi kelas yang diambil dari Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

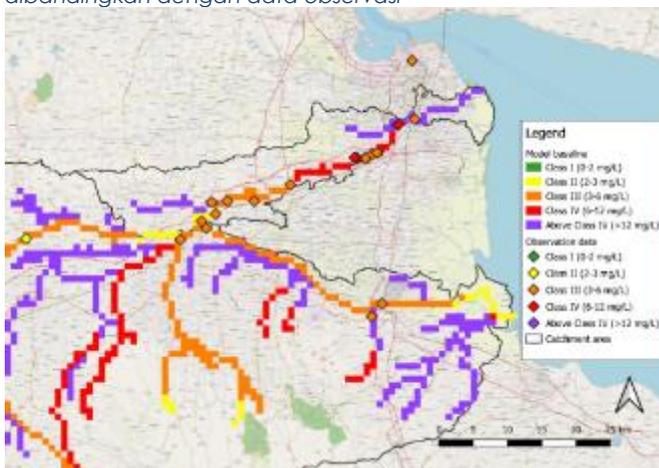
III.2.7. DISKUSI TENTANG DATA KUALITAS AIR

Meskipun rata-rata dan median data kualitas air yang dilaporkan secara konsisten tinggi untuk BOD dan fecal coli, banyak parameter lain yang dilaporkan berada di dalam batas Kelas II. Namun, hasil-hasil ini harus diambil dengan hati-hati karena beberapa alasan. Pertama, terbatasnya frekuensi pengumpulan data di sebagian besar lokasi (bulanan atau triwulanan) berarti bahwa nilai rata-rata dan nilai tengah yang dihitung didasarkan pada kumpulan data yang terbatas yang mungkin tidak dapat menangkap fluktuasi konsentrasi di lingkungan sungai yang dinamis. Selain itu, konsentrasi tidak tersebar secara merata di seluruh saluran air, dan lokasi pengambilan sampel dapat membuat perbedaan yang signifikan dalam konsentrasi yang diamati. Sama pentingnya dengan tingkat median adalah sebaran data, yang lebih efektif menangkap variasi. Hal ini sangat penting terutama ketika mempertimbangkan pengaruh musim. Selama musim kemarau, Sungai Brantas menunjukkan kualitas air yang lebih buruk di banyak daerah karena berkurangnya aliran dan pengenceran yang lebih rendah. Meskipun demikian, kualitas air pada awal musim hujan sering menunjukkan nilai parameter organik tertinggi, karena akumulasi limbah organik yang tinggi terbawa ke saluran air (Harnanto & Hidayat, 2004). Tanpa pemantauan secara real-time dan terus menerus, kontaminasi dapat terlewatkan. Literatur juga menunjukkan bahwa beban pencemaran air dapat berbeda secara signifikan di seluruh wilayah sungai. Berbeda dengan data di atas, penelitian terbaru di Sungai Brantas menunjukkan bahwa air di sekitar Malang sangat tercemar dalam hal BOD

dan COD akibat air limbah domestik (Yeti et al., 2011); fosfat yang tinggi di daerah hilir (Fulazzaky, 2009); kualitas air yang buruk di bagian hilir Malang dan di daerah Surabaya (Harnanto & Hidayat, 2004); serta klasifikasi sungai yang sangat tercemar di bagian hilir (Sholichin & Othman, 2006).

Salah satu cara untuk mengatasi keterbatasan data tersebut adalah dengan membuat model perkiraan konsentrasi di badan air, berdasarkan model yang memperhitungkan emisi dari berbagai sumber pencemaran dan proses limpasan air hujan. Dalam program kerja proyek Kualitas Air Brantas, sebuah model kualitas air digunakan untuk memperkirakan tingkat rata-rata BOD (berdasarkan segmen sungai sepanjang 1 km), berdasarkan estimasi emisi BOD per kilometer persegi dari pertanian, peternakan, dan air limbah rumah tangga di daerah aliran sungai. Validasi model menunjukkan bahwa tingkat BOD yang dimodelkan sesuai dengan tingkat yang diamati. Gambar 15 menunjukkan kelas air yang dimodelkan (segmen sungai) dibandingkan dengan data observasi (titik-titik berlian).

Gambar 15. Kelas air yang dimodelkan (dalam hal BOD) dibandingkan dengan data observasi



Sumber: Analisis pemodelan kualitas air Deltares dan TU Delft, 2023

Hasil latihan ini dibahas lebih lanjut pada bagian berikut, tetapi poin utamanya di sini adalah bahwa latihan pemodelan serupa dapat digunakan untuk memperkirakan konsentrasi rata-rata per segmen untuk parameter kunci polusi tambahan (misalnya, koli tinja atau fosfat) berdasarkan data emisi sumber. Estimasi tersebut dapat memberikan data tambahan tentang kualitas air dan juga mendukung keputusan tentang pendekatan untuk mengurangi tingkat polusi.

III.3 INDIKATOR UMUM KUALITAS AIR: IKA DAN BAKU MUTU AIR

Indeks Kualitas Air (IKA) Indonesia menyediakan pengukuran indeks tunggal yang diringkas dari kualitas air berdasarkan beberapa parameter kualitas air. Meskipun tidak dapat menggantikan data parameter kualitas air yang lebih rinci, IKA menawarkan metrik yang disederhanakan bagi para pembuat kebijakan untuk memantau kondisi air dan menetapkan target umum. IKA berkisar antara 0-100, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan kualitas air yang lebih baik. IKA didasarkan pada penyesuaian tertimbang dari metode indeksasi kualitas air yang sudah ada, termasuk Indeks Polusi dan STORET, yang membandingkan parameter air dengan batas-batas yang telah ditentukan untuk kesehatan air (berdasarkan penggunaan). Pendekatan-pendekatan ini, pada gilirannya, mengklasifikasikan status air dalam suatu skala (misalnya, tercemar hingga sangat baik).

Indeks Pencemaran (atau STORET atau pendekatan indeksasi lain yang telah disetujui) digunakan untuk membandingkan data parameter fisik dan kimia dengan standar kualitas air sesuai dengan kelas yang ditetapkan untuk suatu sungai atau segmen, untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap tingkat parameter yang diizinkan. Hingga tahun 2018, IKA mencakup tujuh parameter (TSS, DO, BOD, COD, Total Fosfat, Fecal Coli, dan Total Coliform). Pada tahun 2019, protokol penghitungan baru, yaitu IKA yang dimodifikasi (IKA-INA),

diperkenalkan, yang juga mencakup pH, amonia, dan total padatan terlarut (TDS), meskipun beberapa penghitungan IKA memasukkan parameter yang lebih sedikit karena keterbatasan data (Ratnaningsih dkk., 2021).

Dengan metode pengindeksan yang paling umum (Indeks Polusi), PI_j adalah indeks polusi untuk penetapan kelas j , dan dihitung sebagai berikut:

$$PI_j = \frac{\sqrt{\left(\frac{C_i}{L_{ijM}}\right)^2 + \left(\frac{C_i}{L_{ijR}}\right)^2}}{2}$$

C_i mewakili konsentrasi parameter kualitas air i yang terukur dan L_{ij} mewakili konsentrasi parameter kualitas air i yang ditetapkan dalam baku mutu untuk peruntukan air j . Dengan menggunakan pendekatan PI, pencemaran air diklasifikasikan sebagai berikut, berdasarkan PI_j yang dihitung sehubungan dengan baku mutu Kelas I yang telah ditetapkan berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 (lihat di atas).²⁹

Meskipun peruntukan yang digunakan untuk menghitung PI adalah Kelas I, PI yang dihitung dikonversi menjadi nilai Indeks Kualitas Air (IKA/IKA-INA) berdasarkan skala penilaian kategorikal numerik yang memberikan skor IKA berdasarkan bobot yang ditentukan oleh baku mutu Kelas II, III, dan IV dibandingkan dengan batas Kelas I (KLHK, 2018). Nilai IKA yang lebih tinggi menunjukkan kualitas air yang lebih baik. Nilai PI yang dihitung dikalikan dengan persentase pemenuhan baku mutu (KLHK, 2022a).³⁰ Konversi ke IKA-INA untuk setiap parameter j dilakukan sebagai berikut

Tabel 19. Konversi dari PI_j yang dihitung ke skor IKA-INA

IKA _j	PI _j
100	≤ 1.0
80	>1,0 dan ≤ 4,67 (di mana 4,67 adalah nilai PI _j dari standar kualitas Kelas II dibandingkan dengan Kelas I)
60	>4,67 dan ≤ 6,32 (di mana 6,32 adalah nilai PI _j dari standar kualitas Kelas III dibandingkan dengan Kelas I)
40	>6,32 dan ≤ 6,88 (di mana 6,88 adalah nilai PI _j dari standar kualitas Kelas IV dibandingkan dengan Kelas I)
20	>6.88

Sumber: KLHK (2018). Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Indonesia 2017

IKA/IKA-INA yang dihitung untuk suatu kota, kabupaten, atau provinsi merupakan rata-rata IKA/IKA-INA dari seluruh sampel wilayah tersebut. Saat ini, capaian IKA Jawa Timur telah mencapai atau melampaui target, meskipun target dan capaian yang dipublikasikan agak berbeda antara sumber DLH Jatim dan KLHK. Pencapaian IKA Provinsi sebagaimana dilaporkan oleh DLH Jatim dalam lokakarya pada bulan Oktober 2022 dengan TKPSDA WS Brantas adalah 53,36. IKA yang dilaporkan ini melebihi target yang ditetapkan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Jawa Timur 2019-2024 untuk tahun 2022, 2023, dan 2024 (lihat Tabel 20).

Tabel 20. Jawa Timur IKA Targets

2019	2020	2021	2022	2023	2024
52.97-53.94	53.95-54.92	48.50-48.55	48.56-48.60	48.61-48.64	48.66-48.70

Sumber: RPJMD Jawa Timur 2019-2024

²⁹ Lihat <https://ppkl.menlhk.go.id/website/filebox/502/180719182446Indeks%20Kualitas%20Air.pdf>

³⁰ Persentase dihitung dengan membagi jumlah titik pengambilan sampel yang memenuhi standar kualitas dengan jumlah sampel.

Meskipun pencapaian yang dilaporkan ini sedikit berbeda dari skor 53,37 dan 56,13 yang dilaporkan oleh KLHK (Status Lingkungan Hidup KLHK, 2022), pencapaian KLHK yang dipublikasikan dan target tahun 2022 sebesar 53,39 menunjukkan bahwa, di tingkat provinsi, target kualitas air yang ditentukan oleh IKA telah tercapai dalam dua tahun terakhir (Tabel 21).

Tabel 21. Pencapaian dan Target Kualitas Air: IKA Jawa Timur

Year	Target IKA	Pencapaian IKA
2021	48.50-48.55 (RPJMD Jatim, 2019-2024)	53.57 (Profil Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur, 2021)
2022	48.56-48.60 (RPJMD Jatim, 2019-2024) 53.39 (KLHK Status Lingkungan Hidup, 2022)	53.37 (KLHK Status Lingkungan Hidup, 2022) 56.13 (Profil Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur, 2022, Laporan Kinerja Dit PPA, 2022)
2023	48.61-48.64 (RPJMD Jatim, 2019-2024) 53.73 (2023 target, RKPDP Provinsi Jawa Timur, 2023)	55.86 (Profil Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur, DLH Jatim, 2023)

Sumber: KLHK Status Lingkungan Hidup, 2022,

https://www.menlhk.go.id/cadmin/uploads/SLHI_2022_upload_final_77f9948571.pdf; KLHK Laporan Kinerja Direktorat Pengendalian Pencemaran Air 2022,

<https://ppkl.menlhk.go.id/website/filebox/1174/230829142703LKj%20Es.%20I%20DIT.PPA%20tahun%202022.pdf>; DLH Jatim komunikasi pribadi, 2023; RJPMD Jatim, 2019-2024

Data mengenai IKA kabupaten dan kota dirangkum dalam Tabel 22. Data ini disediakan oleh DLH Jatim dan DLH di tingkat kota dan kabupaten. Data IKA yang dilaporkan tidak disertai dengan catatan metodologis dan tidak disajikan dalam format yang terstandarisasi dari tahun ke tahun. Catatan metodologis penting untuk memastikan keterbandingan data (misalnya, tidak diketahui apakah nilai di bawah ini adalah nilai IKA atau IKA-INA yang dirumuskan). Menstandarkan pelaporan di semua jenis data merupakan peluang penting untuk mengatur dan memastikan keandalan data yang tersedia dengan lebih baik.

Tabel 22. IKA yang dilaporkan untuk segmen Sungai Brantas

IKA	2021	2022	2023
Kota Batu	57.27	68.54	63.18
Kabupaten Malang	50.22	66.39	65.00
Kota Malang	56.32	50.00	49.44
Kabupaten Blitar	61.67	60.53	59.41
Kota Blitar	51.58	59.73	67.78
Kabupaten Tulungagung	56.67	58.00	57.06
Kabupaten Trenggalek	51.56	67.30	49.48
Kabupaten Kediri	43.33	62.22	62.97
Kota Kediri	50.00	58.24	62.86
Kabupaten Nganjuk	54.00	61.61	60.97
Kabupaten Jombang	57.95	48.90	55.14
Kabupaten Mojokerto	60.00	61.33	54.93
Kota Mojokerto	Not reported	58.95	52.63
Kabupaten Sidoarjo	54.05	47.75	54.32
Kabupaten Gresik	48.75	48.24	49.38
Kota Surabaya	Not reported	49.15	49.02

Sumber: DLH Jatim Bidang PPKL, Kota/Kabupaten IKA calculations, 2021-2023

Nilai PI dan IKA yang dihitung juga digunakan untuk mengklasifikasikan sungai secara kualitatif. Klasifikasi sebelumnya didasarkan pada nilai PI (Tabel 23) atau IKA/IKA-INA saja. Antara tahun 2016-2020, KLHK menilai Sungai Brantas sebagai "Tercemar Berat" (KLHK, 2020). Skema yang direvisi didasarkan pada IKA-INA yang dihitung seperti pada Tabel 24, di mana IKA-INA yang dihitung selanjutnya diberi skor dengan skala 1-5.

Tabel 23. Kategori polusi yang terkait dengan PI yang dihitung

PI	Kategori Polusi
0-<=1.0	Memenuhi standar (Baik)
> 1.0-5.0	Sedikit tercemar
> 5.0-10.0	Cukup tercemar
>10.00	Sangat tercemar

Sumber: KLHK (2018), Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Indonesia 2017; PowerPoint KLHK, Usulan Metode Penentuan Indeks Kualitas Air (IKA) di Indonesia Tahun 2020-2024 (nd)

Tabel 24. Klasifikasi polusi berdasarkan skor IKA-INA (revisi 2023)

IKA-INA	Klasifikasi	Skor
90 - 100	Sangat baik	5
80 - <90	Baik	4
60 - <80	Sedang	3
40 - <60	Buruk	2
0 - <40	Sangat buruk	1

Sumber: KLHK consultation and PowerPoint, 2023

Skema penilaian yang telah direvisi ini digunakan untuk mempertimbangkan IKA-INA dengan faktor tambahan di bawah skema penilaian yang disebut Baku Mutu Air (BMA) atau Standar Kualitas Air. BMA diperkenalkan dengan PP 22 tahun 2021 untuk memperhitungkan faktor tambahan di luar parameter yang diukur (Pasal 527-531). Nilai BMA ini menggunakan IKA-INA sebagai input utama dan paling banyak diberi bobot, tetapi juga mempertimbangkan penggunaan lahan, kepatuhan terhadap rencana tata ruang, dan debit air (rasio debit maksimum-minimum), di mana setiap faktor memiliki protokol penilaian (1-5) yang ditetapkan dalam peraturan. **Pendekatan skoring ini merupakan hal baru, karena itu peningkatan kapasitas untuk menghitung dan menerapkan BMA dalam perencanaan dan evaluasi di tingkat provinsi dan kabupaten/kota menjadi kebutuhan yang penting.**

III.4 PEMODELAN KUALITAS AIR & KONTRIBUSI BEBAN MENURUT SUMBER

Informasi umum tentang beban pencemaran relatif menurut sektor dan lokasi yang menjadi perhatian yang diperoleh dari pemodelan kualitas air disajikan pada subbagian berikut ini, karena informasi tersebut memberikan gambaran komparatif tingkat tinggi tentang dampak sumber pencemaran terhadap kondisi sungai.

III.4.1. MEMPERTIMBANGKAN KONTRIBUSI BEBAN DAN AREA YANG MENJADI PERHATIAN UTAMA

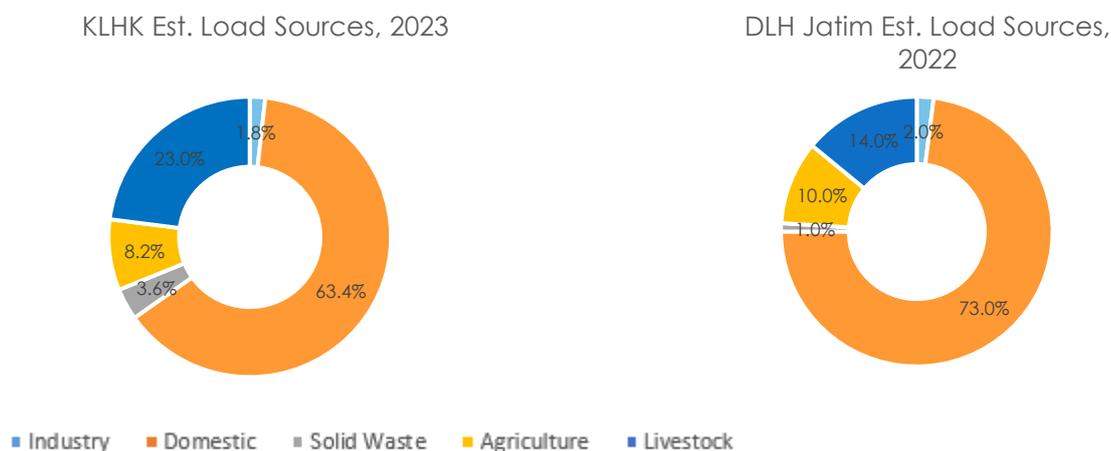
Intervensi dapat diprioritaskan berdasarkan beberapa kriteria, termasuk efektivitas dalam mengurangi tingkat polusi atau beban sumber, kelayakan, dan efisiensi. Penilaian alternatif berdasarkan kemungkinan efektivitas dalam mengurangi tingkat polusi dapat dilakukan dengan membandingkan kontribusi polusi di seluruh sumber dan lokasi dan memperkirakan kemungkinan dampak intervensi. Sehubungan dengan kontribusi relatif terhadap polusi, kebutuhan oksigen biologis (BOD) adalah salah satu ukuran polusi yang paling umum digunakan. BOD juga digunakan dalam laporan Brantas Harmoni sebagai ukuran polusi secara umum, tetapi perlu dicatat bahwa jejak kecil dari beberapa zat yang menjadi perhatian utama dapat memiliki implikasi ekologi dan kesehatan masyarakat yang serius. Selain itu, Brantas tercemar oleh tingginya kandungan plastik (Bank Dunia, 2021) serta logam berat dan bahan kimia berbahaya yang mengganggu endokrin (endocrine-disrupting chemicals/EDC), seperti hormon, pemlastis, agrokimia, senyawa aktif farmasi (pharmaceutical active compounds/PACs), dan bahan pengawet yang berdampak serius pada kesehatan manusia dan keanekaragaman hayati (Ismanto dkk, 2022).

Namun demikian, BOD merupakan indikator umum yang penting untuk kualitas air dan tingkat polusi. KLHK, BBWS Brantas, dan DLH Jatim telah mempublikasikan perkiraan beban pencemaran relatif dalam hal BOD dari air limbah domestik, limbah padat, industri, peternakan, pertanian, dan sumber non-titik. Namun demikian, studi-studi tersebut harus ditinjau secara hati-hati untuk perumusan RPPMA, karena tidak menyertakan informasi metodologis yang rinci atau referensi data yang digunakan dalam estimasi (DLH Jatim 2022; KLHK 2023) atau didasarkan pada studi yang lebih tua (Binnie & Partners (Overseas) Ltd, 1999). Berdasarkan estimasi laporan Binnie tahun 1999, Pola

2020 melaporkan bahwa sekitar 483 industri membuang air limbah ke Sungai Brantas, yang menyumbang beban sekitar 125 ton BOD setiap hari (BBWS Brantas, 2020a; Binnie & Partners (Overseas) Ltd, 1999). Keputusan KLHK tahun 2018 (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor SJ.316/Menlhk/Setjen/KUM.1/7/2018 tentang Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air dan Alokasi Beban Pencemaran Air Sungai Brantas) mengindikasikan beban BOD saat ini per segmen dan target pengurangan per segmen, per sumber (rumah tangga, industri, peternakan, dan sumber tidak langsung), namun tidak mengindikasikan beban yang telah diperbaharui dari setiap sumber.³¹

Laporan dari KHLK, DLH Jatim, dan BBWS, semuanya mengaitkan beban pencemaran sungai terbesar dalam hal BOD dengan limbah air limbah domestik. KLHK memperkirakan bahwa sekitar 63% beban BOD di DAS Brantas berasal dari limbah cair domestik, dan DLH Jatim memperkirakan kontribusi yang lebih tinggi lagi, yaitu 73%.³² Renstra BBWS Brantas dan Pola melaporkan bahwa sekitar 205 ton BOD per hari berasal dari sumber domestik, meskipun angka ini didasarkan pada studi tahun 1999 (BBWS Brantas, 2020a, 2020b). Kualitas air yang dilakukan pada tahun 2023 menunjukkan bahwa beban BOD dari sumber domestik mungkin lebih dari empat kali lipat lebih tinggi, yaitu 885 ton per hari (lihat di bawah).

Tabel 25. Perkiraan kontribusi sumber polusi relatif (BOD, rata-rata kg/hari)



Sumber: Kajian RPPMA KLHK (tidak dipublikasikan, 2023); Presentasi PowerPoint DLH Jatim pada pertemuan TKPSDA 12 Oktober 2022

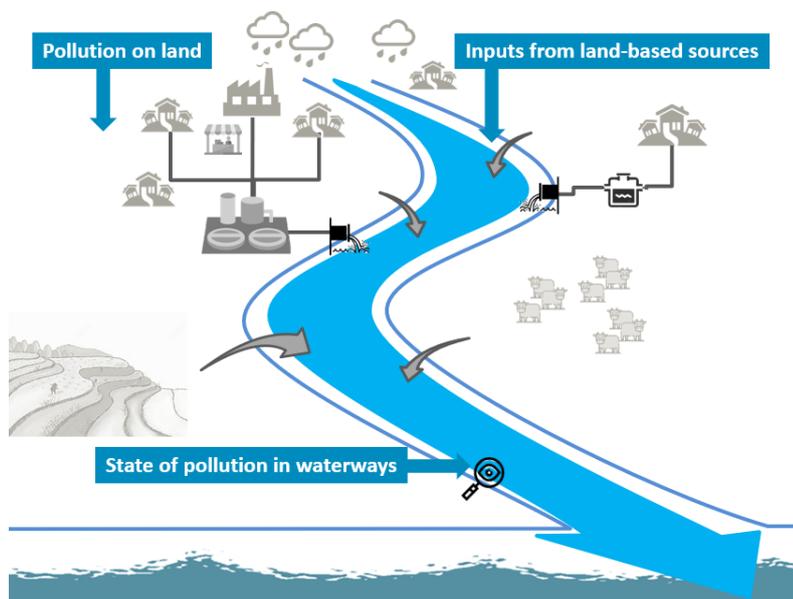
Pemodelan kualitas air tahun 2023 yang dilakukan oleh Deltares sebagai bagian dari Proyek Kualitas Air Brantas mengkonfirmasi analisis tersebut, tetapi juga menunjukkan bahwa **beban BOD dari limpasan air domestik dan pertanian masih sangat rendah.** Model kualitas air menggabungkan model curah hujan-limpasan dengan model transportasi beban pencemaran untuk memperkirakan pengaruh input pencemaran terhadap BOD yang terukur di Brantas utama (Gambar 16). Hasil ini didasarkan pada estimasi rinci beban sumber polusi terestrial berdasarkan lokasi (kg emisi BOD per hari, berdasarkan sumber, per kilometer persegi). Studi ini hanya meninjau air limbah domestik dan limpasan dari peternakan dan pertanian dan tidak mencoba untuk memperkirakan polusi dari sumber-sumber industri karena keterbatasan data sehubungan dengan estimasi beban limbah industri. Hasil

³¹ <https://ppkl.menlhk.go.id/website/filebox/622/190724204802Kepmen%20LHK%20Nomor%20SK%20316%20Tentang%20Penetapan%20Daya%20Tampung%20Beban%20Pencemaran%20Air%20dan%20Alokasi%20Beban%20Pencemaran%20Air%20Sungai%20Brantas.PDF>

³² Presentasi PowerPoint dari KHLK, 2023, dan DLH Jatim, 2022

terperinci dari model tersebut dapat dilihat pada Lampiran D, tetapi hasilnya dirangkum di sini dalam kaitannya dengan penentuan prioritas intervensi.

Gambar 16. Konseptualisasi model kualitas air



III.4.2. FOKUS PADA AIR LIMBAH DOMESTIK DAN PERTANIAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, dari total perkiraan beban BOD dari rumah tangga, pertanian, dan peternakan yang digabungkan (yaitu, tidak termasuk air limbah industri dan limbah padat), emisi dari air limbah rumah tangga dan pertanian merupakan yang terbesar, yang menyumbang beban BOD harian yang sebanding ke dalam DAS Brantas (lihat Tabel 26). Berdasarkan estimasi pemodelan, pertanian menyumbang sekitar 870.000 kg per hari, sedangkan air limbah domestik menyumbang sekitar 802.855 kg per hari. Dengan demikian, pengurangan beban dari kedua sumber ini akan menjadi yang paling efektif untuk mengurangi konsentrasi BOD di Sungai Brantas.

Tabel 26. Ringkasan beban BOD dan TN per sumber (rata-rata kg/hari)

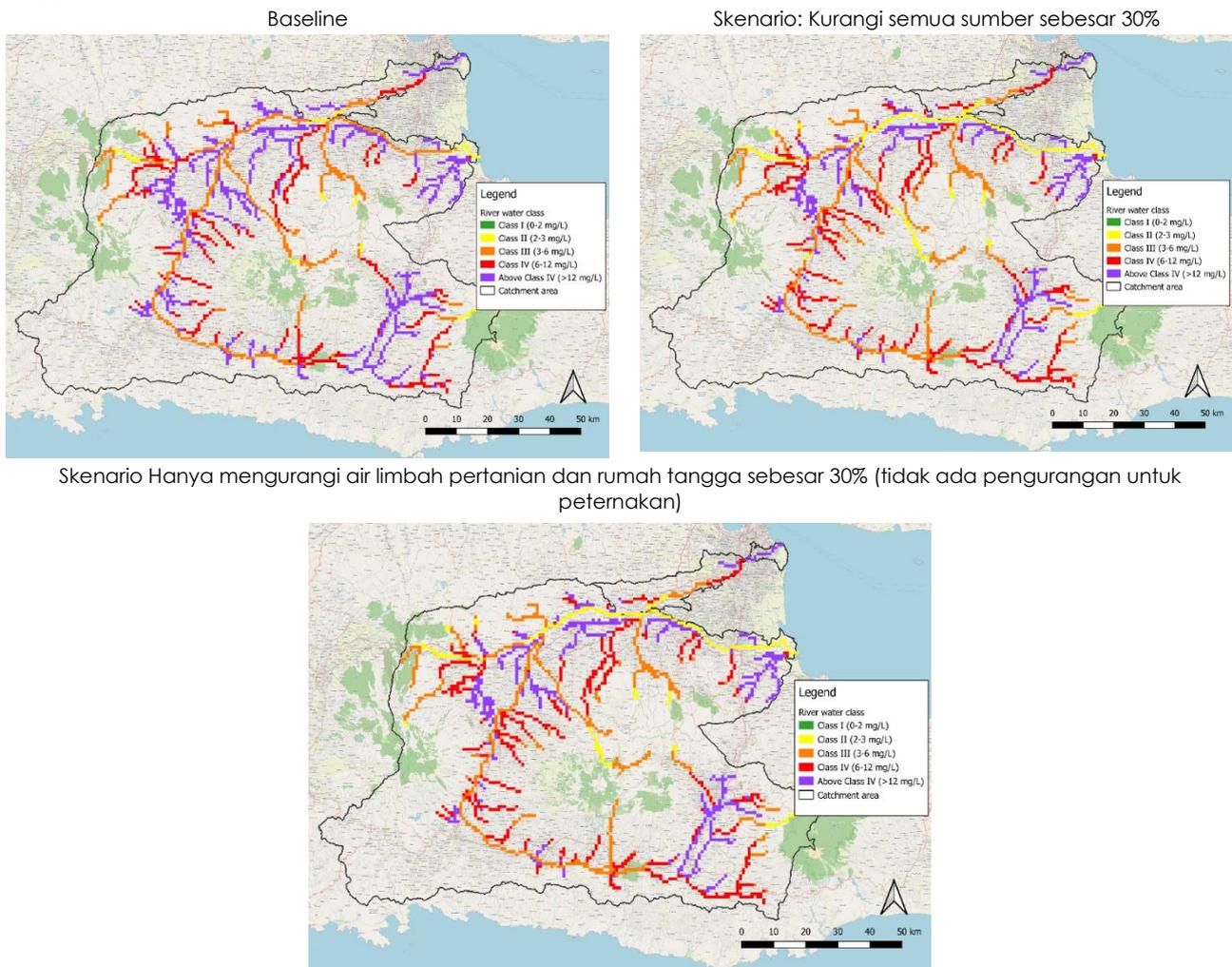
Total perkiraan beban berdasarkan sumber		
Sumber	BOD (kg/d)	TN (kg/d)
Domestic wastewater	802,855	372,747
Agriculture	870,675	75,355
Livestock	307,860	108,943
Total	1,981,390	557,045
Persen total perkiraan beban berdasarkan sumber		
Sumber	BOD (%)	TN (%)
Domestic wastewater	41%	67%
Agriculture	44%	14%
Livestock	16%	20%
Total	100%	100%

Sumber: Analisis pemodelan kualitas air Deltares, 2023

Latihan pemodelan juga memungkinkan berbagai skenario intervensi untuk dibandingkan. Khususnya, pengurangan beban BOD sebesar 30% dari ketiga sumber memberikan hasil yang serupa dengan pengurangan beban air limbah domestik dan pertanian sebesar 30%, yang menunjukkan bahwa intervensi yang menargetkan

limbah peternakan akan memiliki dampak yang jauh lebih terbatas pada beban BOD secara keseluruhan dibandingkan dengan intervensi yang menargetkan air limbah domestik dan pertanian. Skenario pengurangan 30% gabungan (semua sumber) menghasilkan pengurangan 20-30% pada konsentrasi BOD rata-rata yang dimodelkan di sebagian besar wilayah Sungai Brantas dan perubahan dari air sungai Kelas III menjadi Kelas II untuk bagian hilir Sungai Brantas dan Sungai Porong. Pengurangan emisi sebesar 30% dari air limbah domestik dan pertanian hanya akan menghasilkan hasil pemodelan yang serupa (Gambar 17). Namun demikian, meskipun peternakan memiliki pengaruh yang terbatas pada tingkat BOD secara keseluruhan di daerah aliran sungai, peternakan akan memiliki pengaruh yang jauh lebih nyata pada konsentrasi BOD lokal di mana peternakan terkonsentrasi (Gambar 21).

Gambar 17. Perkiraan kelas air, baseline (kiri), dampak pengurangan emisi ketiga sumber (pertanian, peternakan, dan air limbah rumah tangga) sebesar 30% (tengah), dan dampak pengurangan emisi hanya dari pertanian dan air limbah rumah tangga sebesar 30% (kanan)

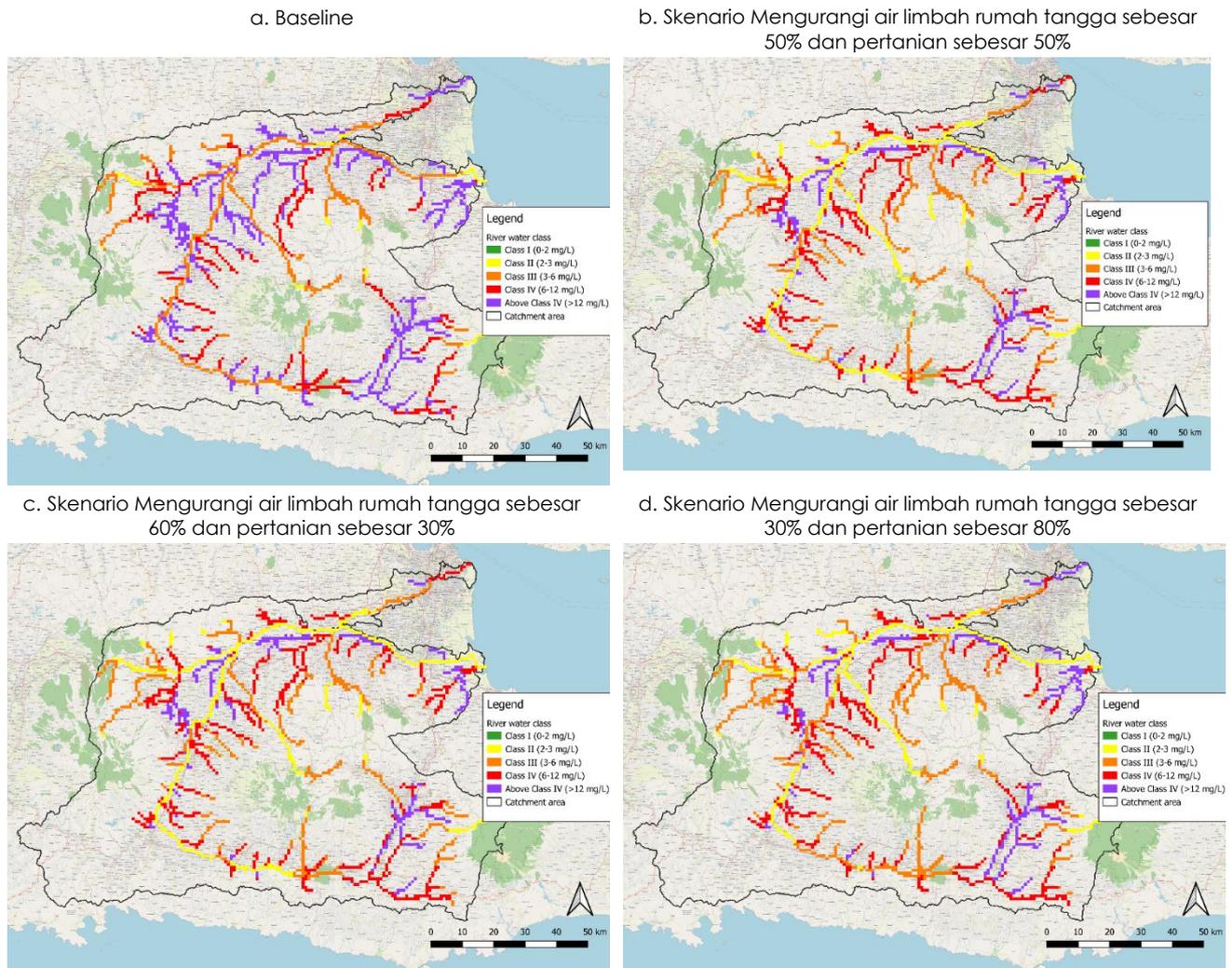


Skenario Hanya mengurangi air limbah pertanian dan rumah tangga sebesar 30% (tidak ada pengurangan untuk peternakan)

Sumber: Project modeling results, Deltares and TU Delft, 2023

Peningkatan kualitas air yang signifikan tidak diragukan lagi akan membutuhkan kombinasi upaya, namun, mengurangi emisi pertanian saja tidak cukup untuk mencapai tingkat Kelas II untuk BOD. Pengurangan polusi pertanian harus disertai dengan pengurangan emisi air limbah domestik yang nyata, yang penting untuk mencapai Kelas II untuk BOD, terutama di sekitar kota-kota di mana beban BOD air limbah domestik tinggi dan terkonsentrasi. Bahkan pengurangan emisi BOD pertanian yang besar (misalnya 80%) tidak akan dapat menurunkan tingkat BOD di saluran air di sekitar kota (misalnya Kota Kediri dan Kota Blitar), meskipun telah mengubah sebagian besar sungai dari Kelas III menjadi Kelas II (Gambar 18 d).

Gambar 18. Perkiraan kelas air, baseline (kiri) dan dampak pengurangan emisi air limbah pertanian dan domestik dalam berbagai jumlah (%)

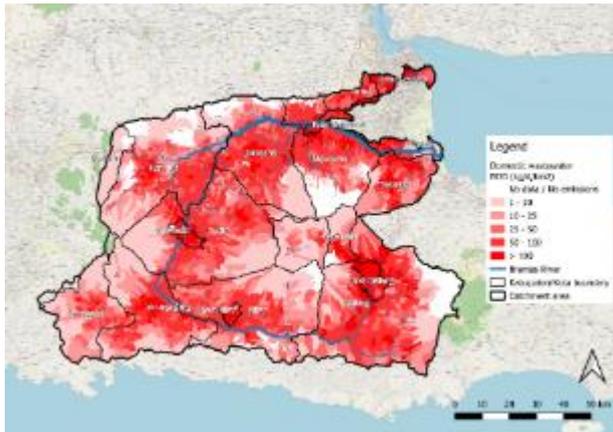


Sumber: Project modeling results, Deltares and TU Delft, 2023

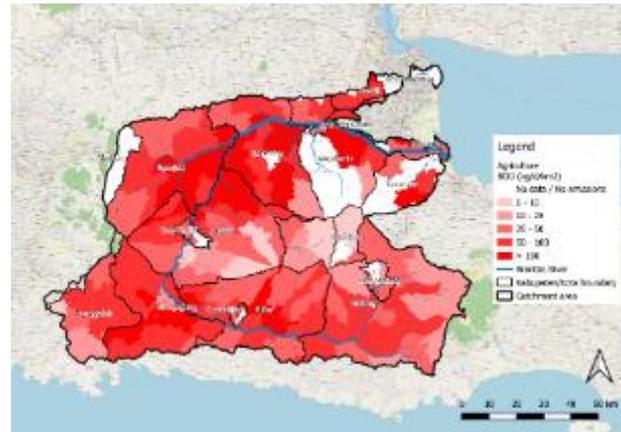
Keseimbangan intervensi sektoral juga harus mempertimbangkan biaya untuk menentukan langkah-langkah gabungan yang sama efektifnya. Pengurangan 60% air limbah domestik dan 30% emisi pertanian (Gambar 18 c), misalnya, memiliki dampak yang sama dengan pengurangan masing-masing sumber sebesar 50% (b). Kedua opsi tersebut akan meningkatkan status Sungai Brantas dari Kelas III ke Kelas II untuk sebagian besar wilayah, tetapi biaya intervensi yang diperlukan memungkinkan perencana untuk memilih pendekatan yang paling hemat biaya.

Data dari Lampiran D memberikan lebih banyak panduan sehubungan dengan penentuan prioritas wilayah geografis tertentu untuk intervensi yang ditargetkan untuk setiap jenis sumber polusi. Sebagai contoh, perkiraan beban BOD per kilometer persegi awal menunjukkan bahwa emisi pertanian terdistribusi secara merata di seluruh DAS (Gambar 20), sedangkan beban emisi peternakan lebih terkonsentrasi (meskipun secara keseluruhan lebih rendah) di sekitar Malang, Tulungagung, Kediri, dan Jombang (Gambar 21). Dengan demikian, intervensi untuk mengurangi emisi pertanian mungkin lebih tersebar merata di seluruh DAS, sedangkan langkah-langkah yang berfokus pada peternakan harus lebih ditargetkan secara geografis. Untuk air limbah domestik, beban terkonsentrasi di sekitar saluran air di mana kepadatan penduduk juga cenderung lebih tinggi. Seperti halnya pertanian, perbaikan pengelolaan yang signifikan diperlukan secara merata di seluruh DAS, dan terutama untuk daerah perkotaan yang padat dan dekat dengan saluran air.

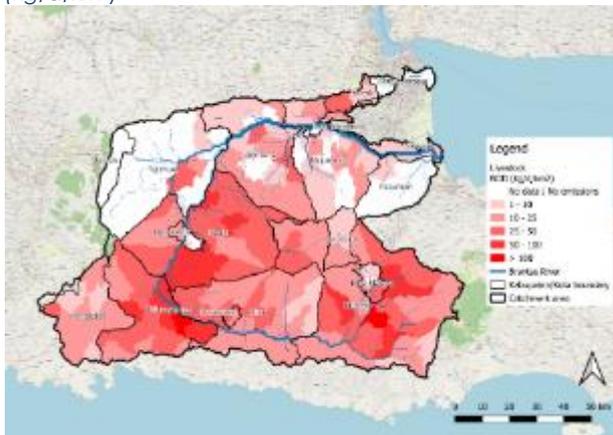
Gambar 19. Beban BOD Baseline untuk air limbah domestik (kg/d/km²)



Gambar 20. Beban BOD Baseline untuk pertanian (kg/d/km²)



Gambar 21. Beban BOD Baseline untuk peternakan (kg/d/km²)



MEMPERKUAT KAPASITAS PEMODELAN KUALITAS AIR DAN DUKUNGAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN

Secara umum, **model peningkatan kualitas air harus dikembangkan di wilayah Brantas melalui kemitraan dengan para ahli teknis untuk membantu mendukung perencanaan, keputusan investasi, dan pertimbangan strategi intervensi alternatif**. Model-model tersebut dapat dibangun dan dikelola, misalnya, melalui kemitraan antara universitas dan pemerintah yang melibatkan fakultas-fakultas akademis setempat atau para ahli dari lembaga-lembaga yang memiliki kapasitas yang mapan dalam hal pemodelan dan analisis kebijakan. Keluaran dari pemodelan sangat membantu untuk memandu pertimbangan mengenai pemilihan lokasi pembangunan infrastruktur, fokus sektoral dari intervensi, dan pendekatan yang luas versus pendekatan yang ditargetkan untuk mengurangi jenis polutan tertentu.

BAB IV. TUJUH TANTANGAN UTAMA DAN TINDAKAN PRIORITAS

Tujuh tantangan utama telah diidentifikasi sebagai area pengembangan yang luas yang diperlukan untuk mencapai standar kualitas air dan meningkatkan kesehatan sungai di daerah aliran sungai Brantas. Pertama, *Brantas Harmoni* mengatasi masalah kontaminasi air limbah rumah tangga yang mendesak, yang meliputi air limbah hitam dan air limbah abu-abu, yang menjadi kontributor utama pencemaran air di wilayah sungai. Solusi pengelolaan air limbah dan sanitasi yang ditingkatkan diperlukan untuk meminimalkan dampak buruk dari kegiatan rumah tangga terhadap kualitas air. Salah urus air limbah industri merupakan tantangan kedua, dan intervensi yang diusulkan mencakup penguatan pengawasan dan penegakan peraturan pembuangan dan dukungan untuk adopsi teknologi pengolahan air limbah.

Tantangan ketiga berkisar pada pembatasan volume pestisida, pupuk, dan limbah ternak yang tidak diolah yang masuk ke sungai. *Brantas Harmoni* tidak merinci intervensi untuk tantangan ini, tetapi menawarkan data yang tersedia dan analisis pemodelan untuk mendukung penentuan prioritas area target untuk mempromosikan praktik pertanian yang lebih berkelanjutan dan pengelolaan limbah ternak. Mengendalikan erosi dan mengurangi sedimentasi pada sumber daya air merupakan tantangan keempat yang dibahas di sini. Dengan menerapkan langkah-langkah pengendalian erosi, mengurangi pembangunan sempadan sungai ilegal dan penambangan pasir, serta mempromosikan pengelolaan lahan yang berkelanjutan, *Brantas Harmoni* merekomendasikan tindakan untuk mengurangi dampak buruk sedimentasi. Kelima, ada kebutuhan mendesak untuk mengurangi volume limbah padat di sumber daya air, dengan penekanan khusus pada tantangan yang meluas dari plastik dan sampah organik. Aspek penting dari inisiatif ini adalah mengadopsi praktik pengelolaan sampah yang berkelanjutan dan mempromosikan kebiasaan konsumsi yang bertanggung jawab di kalangan masyarakat.

Mempromosikan pengelolaan yang adil, efisien, dan berkelanjutan, berdasarkan praktik-praktik Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu (Integrated Water Resources Management/ IWRM) terbaik, merupakan tantangan keenam. *Brantas Harmoni* menyerukan penerapan strategi pengelolaan sumber daya air yang holistik dan administrasi publik yang terkoordinasi untuk memastikan kesehatan jangka panjang Sungai Brantas. Tantangan ketujuh dan terakhir berfokus pada penguatan partisipasi masyarakat dan pengelolaan sungai. Menyadari peran penting masyarakat lokal dalam pengelolaan sungai yang berkelanjutan, *Brantas Harmoni* mendorong keterlibatan aktif, edukasi, dan pemberdayaan masyarakat yang tinggal di sepanjang Sungai Brantas.

Brantas Harmoni juga menyadari bahwa **mencegah dan mengendalikan pencemaran air merupakan pendekatan yang jauh lebih efektif dan efisien dalam mengelola kesehatan sungai dibandingkan dengan mengolah air yang tercemar dan merehabilitasi ekosistem yang rusak**. Biaya yang terkait dengan teknologi untuk pengolahan sumber daya air berskala besar (terutama untuk pertanian), rehabilitasi tanah dan ekosistem yang rusak, pengolahan lanjutan dan intensif untuk pasokan air minum, dan biaya kesehatan masyarakat biasanya jauh lebih tinggi daripada biaya untuk mengurangi polusi. Selain itu, ketersediaan teknologi dan sumber daya yang terbatas menyulitkan pengolahan air baku yang memadai untuk mendukung pasokan air minum yang aman.

Sejalan dengan prinsip realisme dan prioritas, *Brantas Harmoni* mengakui bahwa keterbatasan sumber daya yang signifikan - keuangan, manusia, spasial, infrastruktur, dan informasi - membatasi serangkaian tindakan jangka pendek dan menengah yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas air. Penentuan prioritas intervensi berdasarkan kriteria yang jelas akan membantu lembaga-lembaga untuk fokus pada isu-isu yang paling penting dan memilih intervensi yang memiliki dampak terbesar sehubungan dengan berbagai ukuran kinerja. Dengan

memusatkan sumber daya pada intervensi dengan prioritas tinggi atau intervensi dengan kemungkinan besar untuk berhasil, pemerintah dapat mengoptimalkan penggunaannya dan memaksimalkan hasil positif bagi masyarakat.

Penentuan prioritas menjadi semakin penting di lingkungan dengan sumber daya terbatas seperti DAS Brantas, di mana alokasi anggaran yang tersedia secara hati-hati sangat penting untuk memastikan bahwa sumber daya tidak tersebar terlalu tipis di berbagai inisiatif, yang berisiko menimbulkan ketidakefisienan dan ketidakefektifan. Memprioritaskan intervensi berdasarkan urgensi, kelayakan, dan potensi dampak terhadap beban polusi merupakan strategi pragmatis yang memungkinkan pemerintah untuk menavigasi keterbatasan sumber daya sambil berusaha untuk memenuhi beragam kebutuhan dan permintaan penduduknya.

Brantas Harmoni tidak sepenuhnya memprioritaskan intervensi; namun, laporan ini menawarkan data dan analisis situasi untuk membantu menginformasikan pertimbangan berbagai opsi untuk mengurangi tingkat polusi. Dalam hal ini, dukungan untuk penentuan prioritas didasarkan pada penyediaan informasi untuk membantu (a) mengidentifikasi sumber-sumber terpenting yang berkontribusi terhadap polusi air; (b) mengidentifikasi lokasi-lokasi yang memiliki tingkat keprihatinan yang tinggi; dan (c) mempertimbangkan kelayakan relatif dari intervensi potensial. Hal ini didukung oleh tiga jenis data:

- Data statistik tentang sumber polusi yang mencirikan beban polusi (misalnya, secara geografis, berdasarkan sumbernya, dll.) atau praktik-praktik pengendalian dan pengelolaan polusi yang memengaruhi kontribusi beban,
- Pemodelan kualitas air untuk memperkirakan kemungkinan dampak intervensi sektoral terhadap beban BOD (lihat bagian sebelumnya), dan
- Survei kualitatif dan data wawancara dengan informan kunci untuk mengidentifikasi tantangan kelembagaan, manajerial, dan masyarakat yang kritis.

Data statistik dan kualitatif disajikan di bagian berikut untuk setiap tantangan.

IV.1. TANTANGAN 1. MENGENDALIKAN KONTAMINASI DARI AIR LIMBAH DOMESTIK

Air limbah domestik yang tidak diolah merupakan ancaman yang paling parah bagi Sungai Brantas. Air limbah domestik yang tidak diolah menyumbang sebagian besar beban pencemaran sungai, baik dalam hal BOD (dan indikator umum pencemaran lainnya) maupun kontaminasi tinja, sebagaimana tercermin dari tingginya total coliform dan *E. coli* yang terukur. Kontaminasi tinja memiliki dampak kesehatan yang berbahaya, termasuk penyakit diare dan penyakit yang ditularkan melalui air lainnya, dan juga membutuhkan pengolahan tambahan yang mahal untuk mengolah air baku untuk pasokan air. Selain itu, *E. coli* dari air limbah yang tidak diolah mencemari air tanah dan secara teratur terdeteksi di air sumur dangkal yang digunakan oleh sekitar 64% populasi di Jawa Timur untuk pasokan air rumah tangga.³³

Namun, air hitam dari toilet bukanlah satu-satunya masalah. **Air abu-abu, terutama dari air limbah dapur yang dibuang langsung, sangat sarat dengan bahan organik** dan karenanya, dilaporkan sebagai kontributor yang signifikan terhadap beban BOD di sekitar pemukiman.³⁴ Selain itu, **profil air limbah domestik dari buangan restoran**

³³ Sumber: Susenas Maret 2022

³⁴ Wawancara, E. Soedjono, Oktober 2023

dan rumah sakit sangat tinggi (masing-masing diperkirakan 1670 dan 125,4 mg/L BOD, dibandingkan dengan 11,96 mg/L dari rumah tangga) (Tabel 27).

Tabel 27. Perkiraan Kualitas Air dari Pencemaran Sumber Non-Titik

	Sumber	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TSS (mg/L)
1	Limbah rumah tangga	11.96	35.53	304.87
2	Pusat kesehatan masyarakat	46.15	99.59	41.6
3	Rumah sakit	125.3	283.62	154
4	Restoran	1670	2680	1600
5	Pendidikan	11.96	35.53	304.87
6	Toko	11.96	35.53	304.87
7	Pasar	11.96	35.53	304.87
8	Tempat ibadah	11.96	35.53	304.87

Sumber: PJT I Penyusunan Studi Rencana Induk Pengelolaan Kualitas Air Sistem Sungai Surabaya (2018); Dinas Lingkungan Hidup Jawa Timur (2016), Study of Calculation of Pollution Load in Surabaya River; Data dari sampel titik pembuangan air limbah rumah tangga, puskesmas, rumah sakit, dan restoran. Data untuk kegiatan pendidikan, pertokoan, pasar, dan tempat ibadah diasumsikan sama dengan limbah domestik.

Sekitar 92,6% air limbah perkotaan di Indonesia dibuang tanpa diolah ke saluran air (Abedalrazq et al., 2021). Meskipun Jawa Timur telah mengalami kemajuan dalam beberapa tahun terakhir dalam hal peningkatan akses terhadap sanitasi yang aman (sekitar 81% rumah tangga di provinsi ini memiliki akses terhadap sanitasi yang lebih baik), **namun tidak ada sistem pembuangan dan pengolahan air limbah rumah tangga terpusat (saluran pembuangan air limbah) di wilayah tersebut.**³⁵

Mayoritas rumah tangga di DAS Brantas bergantung pada tangki septik untuk menampung air limbah (Tabel 28). **Meskipun cakupannya tinggi, terdapat masalah yang signifikan terkait kebocoran tangki septik karena kualitas konstruksi yang buruk dan pemeliharaan yang tidak memadai.** Secara nasional, hanya sekitar 8% yang dibangun dan dipelihara dengan baik untuk meminimalkan kebocoran ke lingkungan (Abedalrazq et al., 2021). Perkiraan tersebut tidak tersedia untuk DAS Brantas, tetapi hal ini merupakan tantangan yang diketahui untuk DAS tersebut.

Tabel 28. Lokasi pembuangan akhir tinja

	Kabupaten / Kota	Tempat Pembuangan Akhir Tinja				
		Tangki Septik	IPAL (WWTP)	Kolam/Sawah/Sungai/Laut	Lubang Tanah	Pantai/Lapangan/Kebun/Lainnya
1	Batu	91.6%	5.0%	2.9%	0.6%	0.0%
2	Malang	75.4%	0.5%	1.9%	21.9%	0.3%
3	Kota Malang	79.0%	10.3%	6.4%	4.0%	0.3%
4	Blitar	76.0%	0.3%	8.1%	15.6%	0.1%
5	Kota Blitar	90.5%	6.6%	2.4%	0.5%	0.0%
6	Tulungagung	84.5%	0.1%	1.5%	13.8%	0.1%
7	Trenggalek	83.0%	0.5%	1.7%	13.3%	1.5%
8	Kediri	92.5%	0.0%	0.7%	6.5%	0.4%
9	Kota Kediri	97.4%	0.8%	1.2%	0.6%	0.0%
10	Nganjuk	94.2%	0.1%	1.2%	4.6%	0.0%
11	Jombang	96.8%	0.6%	0.4%	2.1%	0.0%
12	Mojokerto	95.3%	0.0%	1.8%	2.9%	0.0%
13	Kota Mojokerto	92.0%	6.1%	1.5%	0.0%	0.3%

³⁵ Sumber: BPS Jatim, 2021 data; <https://jatim.bps.go.id/staticTabel/2022/10/27/2371/persentase-rumah-tangga-yang-memiliki-akses-terhadap-sanitasi-layak-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-jawa-timur-2016-2021.html>

14	Sidoarjo	96.7%	1.6%	1.4%	0.2%	0.2%
15	Gresik	95.7%	0.4%	0.6%	3.0%	0.3%
16	Kota Surabaya	99.1%	0.1%	0.4%	0.0%	0.4%
	Jawa Timur	83.6%	1.0%	1.9%	13.1%	0.3%

Sumber: Susenas Maret 2022

Beberapa kota (Malang, Blitar, dan Mojokerto) telah memperoleh manfaat dari pengembangan (namun masih rendah) cakupan instalasi pengolahan air limbah komunal (IPAL komunal). PUPR juga telah mengembangkan sistem berbasis masyarakat (SPALD-S) di bawah program SANIMAS dan program-program terkait lainnya, yang sebagian besar dikembangkan oleh pemerintah pusat di bawah Balai Prasana Permukiman Wilayah (BPPW) Jawa Timur.³⁶ Fasilitas terdesentralisasi ini biasanya melayani minimal 70 rumah tangga dengan pengumpulan lokal dan pengolahan di tempat dan biasanya dapat memproses sekitar 80m³ air limbah per hari.³⁷ **Cakupan IPAL komunal melayani kurang dari 2% wilayah DAS Brantas**, berdasarkan data cakupan program-program ini di wilayah tersebut (Tabel 29).³⁸ Biaya konstruksi antara 2-3 milyar Rupiah per fasilitas, dan dana yang tersedia di Jawa Timur membatasi pembangunan hanya untuk beberapa fasilitas saja setiap tahunnya. Selain itu, **masalah yang paling penting untuk pengolahan skala komunitas adalah ketersediaan ruang dan permintaan yang rendah**. Meskipun instalasi ini jauh lebih kecil daripada instalasi terpusat, masih ada ruang terbatas yang tersedia di lingkungan perkotaan yang padat. Ada juga penolakan dari penduduk yang diminta untuk menutup biaya dengan pemberlakuan biaya pengguna.³⁹

Tabel 29. Gambaran umum pembangunan infrastruktur sanitasi oleh PUPR, berdasarkan kota dan kabupaten

	SANIMAS 2003-2021		Sandes 2019-2021		Sanitasi LPK 2019-2021		DAK SANITASI 2015-2021	
	Infrastruktur yang dibangun (# lokasi)	Populasi yang dilayani	Infrastruktur yang dibangun (# lokasi)	Populasi yang dilayani	Infrastruktur yang dibangun (# lokasi)	Populasi yang dilayani	Infrastruktur yang dibangun (# lokasi)	Populasi yang dilayani
Kota Batu	2	700	0	0	0	0	18	17310
Malang	15	5250	13	4550	2	200	49	30026
Kota Malang	2	700	10	3500	0	0	21	11100
Blitar								
	15	5250	0	0	0	0	55	26711
Kota Blitar	7	2450	0	0	0	0	26	5380
Tulungagung	9	3150	0	0	0	0	115	35696
Trenggalek	7	2450	10	3500	0	0	154	49168
Kediri	4	1400	10	3500	3	300	8	5840
Kota Kediri	12	4200	0	0	0	0	18	6575
Nganjuk	7	2450	10	3500	0	0	30	8370
Jombang	13	4550	0	0	2	200	3	1759
Mojokerto	9	3150	10	3500	0	0	15	10916
Kota Mojokerto	11	3850	0	0	0	0	32	6280
Sidoarjo	10	3500	10	3500	0	0	16	6385
Gresik								
Kota Surabaya	2	700	0	0	0	0	6	1635

³⁶ BPPW Jatim Cipta Karya adalah pos terdepan di tingkat provinsi dari Kementerian PUPR yang bertanggung jawab untuk mengembangkan infrastruktur sanitasi

³⁷ Wawancara, BPPW, 1 Februari 2021

³⁸ Presentasi PowerPoint, BPPW Cipta Karya, pertemuan TKPSDA, Oktober 2022

³⁹ Wawancara, DLH Surabaya, 8 Juni 2022

Total	129	43750	83	25550	7	700	588	223151
-------	-----	-------	----	-------	---	-----	-----	--------

Sumber: BPPW 2022

Sebagian besar kota juga tidak memiliki instalasi pengolahan lumpur tinja (IPLT) untuk mengelola lumpur tinja yang dipompa. Banyak IPLT yang telah dibangun tidak dapat beroperasi karena kurangnya pemeliharaan (Abedalrazaq et al., 2021). Selain itu, banyak IPLT yang berlokasi jauh dari sumber lumpur tinja. Ditambah dengan rendahnya pengawasan, banyak truk pengangkut yang tidak mengangkut lumpur tinja ke IPLT dan membuangnya langsung ke sumber air (Abedalrazaq et al., 2021).

Perencanaan yang tidak memadai untuk operasi dan pemeliharaan yang berkelanjutan setelah konstruksi awal merupakan masalah utama yang menantang perluasan pengolahan air limbah domestik. Program pemerintah untuk mengembangkan IPAL dan IPLT sebagian besar mencakup biaya investasi modal dan tidak merencanakan secara memadai untuk operasi dan pemeliharaan yang berkelanjutan.⁴⁰ Tantangan O&M serupa juga dihadapi oleh program-program yang ada untuk mengembangkan fasilitas pengolahan air limbah komunal di lokasi (IPAL Kommunal) dan fasilitas sanitasi berbasis masyarakat yang terdesentralisasi (DEWATS) di bawah Program Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS).

Sejumlah tantangan membatasi perluasan layanan sanitasi. Tantangan teknis meliputi keterbatasan kapasitas dan sumber daya untuk melakukan O&M; kualitas dokumen perencanaan yang kurang memadai; infrastruktur yang dikembangkan tidak dapat memenuhi standar limbah domestik; dan inovasi teknologi yang terbatas untuk mengatasi masalah seperti urbanisasi yang lebih padat dan transportasi. Namun demikian, sebuah langkah penting ke depan adalah pengembangan kebijakan di tahun 2023 di mana **pemerintah provinsi dan kota/kabupaten akan merumuskan Rencana Induk Sistem Pengelolaan Air Limbah (RISPAL)**.⁴¹ Proses perencanaan ini harus didasarkan pada pertimbangan dampak tidak hanya pada kesehatan masyarakat dan kebersihan lingkungan, tetapi juga pada kualitas sumber daya air dan kondisi pencemaran air setempat.

Keterbatasan kelembagaan termasuk rendahnya komitmen dari para pemimpin daerah; kurangnya pemisahan antara pengembang/operator dan regulator infrastruktur di sebagian besar kota/kabupaten; rendahnya kapasitas sumber daya manusia untuk pengembangan atau O&M; dan terbatasnya panduan operasional. Terdapat juga kesenjangan pendanaan yang signifikan dan pemulihan biaya yang buruk karena tarif yang rendah (atau tidak ada). Terakhir, minat dan permintaan masyarakat terhadap layanan sanitasi masih sangat rendah.⁴²

Tantangan sumber daya yang ekstrem dan rendahnya dukungan publik untuk mengembangkan sanitasi berarti bahwa penentuan prioritas yang cermat untuk pembangunan baru adalah penting untuk menargetkan area di mana dampaknya paling efektif. Secara alami, beban BOD dari air limbah domestik paling tinggi di daerah perkotaan. Model kualitas air Deltares untuk Sungai Brantas (lihat Lampiran D) menunjukkan bahwa emisi BOD dari air limbah domestik terkonsentrasi di daerah perkotaan di sekitar sungai (Gambar 22). Selain itu, penduduk perkotaan cenderung menghasilkan lebih banyak BOD per kapita (Tabel 30). **Model ini juga menunjukkan bahwa pengurangan emisi air limbah perkotaan yang signifikan merupakan salah satu langkah terpenting untuk meningkatkan kualitas air di Sungai Brantas.** Oleh karena itu, sangat penting untuk meningkatkan skala IPAL

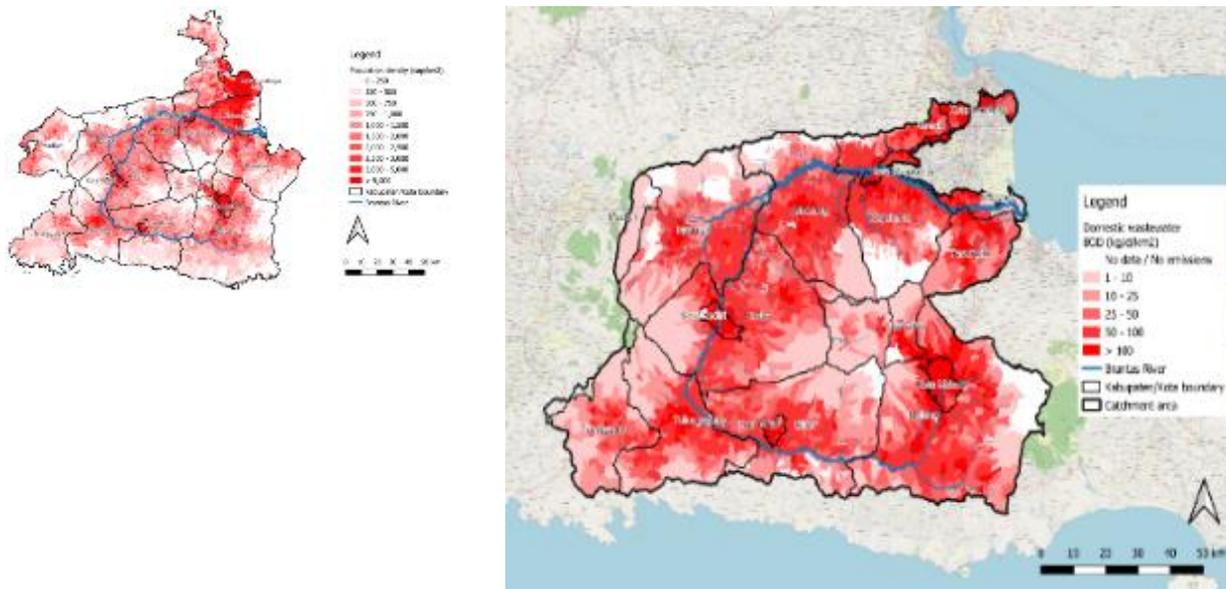
⁴⁰ Wawancara, DLH Jatim dan BPPW, Maret dan Oktober 2022

⁴¹ Wawancara, BPPW, 30 September 2022; RKPD Provinsi Jawa Timur Tahun 2023, https://Bappeda.jatimprov.go.id/Bappeda/wp-content/uploads/dokren/rkpd_jatim_2023.pdf

⁴² Presentasi PowerPoint, BPPW, pertemuan TKPSDA, Oktober 2022

terpusat dan komunal di daerah perkotaan dan, jika instalasi ini tidak memungkinkan, untuk meningkatkan pembangunan dan pemeliharaan tangki septik dan memperluas layanan IPLT.

Gambar 22. Kepadatan penduduk di DAS Brantas dan emisi BOD air limbah domestik yang dimodelkan untuk wilayah pemodelan (kd/day/km²)



Sumber: Widyarani, et al., (BRIN) (2021); Deltares (2023)

Tabel 30. Perkiraan perhitungan BOD per kapita berdasarkan produksi dari air abu-abu dan air hitam (kg/hari per orang)

Sumber	Produksi air perkotaan (l/d/pp)	Produksi air perdesaan (l/d/cpp)	BOD (mg/l)	Beban (kg/hari per orang)	
				Perkotaan	Perdesaan
Air abu-abu	119	50	263	0.03	0.007
Air hitam	40	18	528	0.02	0.002

Sumber: Widyarani, et al., (BRIN) (2021); Deltares (2023)

IV.1.1. TINJAUAN STRATEGI DAN TINDAKAN DALAM RENCANA KERJA

Tabel berikut ini menguraikan strategi yang direkomendasikan terkait dengan pengelolaan air limbah domestik dan kualitas air di Sungai Brantas untuk lembaga-lembaga utama yang diidentifikasi dalam laporan ini. Perlu dicatat bahwa semua laporan dan strategi yang ada mengacu pada pentingnya pengelolaan air limbah untuk mengurangi tingkat pencemaran air. Namun demikian, pelaksana utama pengelolaan air limbah tidak termasuk di antara lembaga-lembaga yang terlibat dalam pengembangan Brantas Harmoni. Sebaliknya, Dinas Cipta Karya Jatim, BPPW Provinsi Jawa Timur, dan pemerintah daerah bertanggung jawab untuk mengembangkan layanan dan sistem pengelolaan air limbah.

Tabel 31. Strategi dan tindakan lembaga untuk mengurangi air limbah domestik

Sumber	Halaman	Instansi Perumusan	Ukuran / Tindakan / Tujuan	Indikator	Baseline	Target	Instansi Pelaksana
Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas (2020)	230	BBWS Brantas	Inventarisasi Peraturan Daerah Air Limbah dan Pemantauan Pelaksanaannya di Tingkat Kabupaten/Kota / rancangan peraturan untuk pemisahan drainase dari air limbah; kemudian memantau	-	-	Pemisahan jaringan pengumpul air limbah rumah tangga dari saluran air hujan dan pembangunan jaringan pengumpul air limbah rumah tangga di daerah perkotaan yang terhubung ke instalasi pengolahan air limbah (IPAL) terpusat.	Gubernur, BPPW Prov. Jatim, Dinas CK Kab/Kota, DLH (Prov/Kab/Kota), PJTI
	230		Menetapkan peraturan daerah tentang larangan pembuangan air limbah rumah tangga ke selokan/saluran pembuangan air hujan	-	-		Gubernur, BPPW Prov. Jatim, Dinas CK Kab. / Kota, DLH (Prov/Kab/Kota), PJTI
	231		Penegakan hukum terhadap pelanggaran peraturan tentang larangan pembuangan air limbah rumah tangga ke selokan/saluran pembuangan air hujan.	-	-		Gubernur, BPPW Prov. Jatim, Dinas CK (Prov/Kab/Kota), DLH (Prov/Kab/Kota), PJTI
	232		Mengembangkan rancangan/konsep program untuk memisahkan pengumpulan air limbah rumah tangga perkotaan dari jaringan drainase air hujan dan mengembangkan sistem IPAL terpusat	-	-		Dinas CK (Prov/Kab/Kota), BPPW Prov. Jatim, Dinas PSDA Prov/Kab/Kota; BAPPEDA (Prov/Kab/Kota)
	232		Mengembangkan sambungan rumah tangga perkotaan ke sistem IPAL terpusat (termasuk dalam Rencana Strategis)	-	-		Dinas CK (Prov/Kab/Kota), BPPW Prov. Jatim; Dinas PU SDA (Prov/Kab/Kota), Bappeda (Prov/Kab/Kota)
	233		Sambungan sistem pengumpulan air limbah ke rumah-rumah melalui program berbasis masyarakat	-	-		Dinas CK (Prov/Kab/Kota). Jatim; Dinas PSDA (Prov/Kab/Kota); Bappeda (Prov/Kab/Kota)
	233		Pembangunan IPAL terpusat melalui program berbasis masyarakat	-	-		Dinas CK (Prov/Kab/Kota). Jatim; Dinas PSDA (Prov/Kab/Kota); Bappeda (Prov/Kab/Kota)
	233		Memperkuat pemantauan dan pengawasan pemisahan air limbah rumah tangga dari jaringan drainase air hujan, pembangunan IPAL	-	-		Gubernur Jatim; BPPW Prov. Jatim; Dinas PSDA (Prov/Kab/Kota); Cipta Karya; BBWS; BUMN; BPPW Jatim; Perusahaan Swasta melalui CSR.
	181, 233		Menegakkan hukum terhadap pelanggaran peraturan yang terkait dengan air limbah domestik	-	-		Gubernur Jatim; Dinas PSDA (Prov/Kab/Kota); Cipta Karya; BBWS; BUMN; BPPW Jatim; Perusahaan Swasta melalui CSR.
234	Membentuk badan pengelola air limbah terpadu untuk mengumpulkan air limbah, mengelola IPAL terpusat, serta memantau dan mengawasi pelaksanaannya	-	-	-	-		

	258		Meningkatkan sarana dan prasarana sanitasi lingkungan di sekitar sungai; termasuk dalam Rencana Strategis	-	-	Program-program dalam Rencana Strategis terkait peningkatan infrastruktur sanitasi di wilayah sungai	DPRKPCK Prov., BPPW Prov.; Bappeda (Prov/Kab/Kota), DLH (Prov/Kab/Kota)
Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas (2021)	419	BBWS	Rehabilitasi/revitalisasi/rekonstruksi sarana dan prasarana sanitasi lingkungan di sekitar sumber air, yaitu sungai, waduk, embung, mata air dan lain-lain	-	-	-	Pemerintah Daerah (Prov/Kab/Kota), BPPW Jafim
	420		Penegakan hukum terhadap para pembuang limbah (pencemar) sungai/sumber air (waduk, embung, mata air dan lainnya) di semua sektor (industri, rumah tangga dan fasilitas umum) secara terkoordinasi.	-	-	-	DLH (Prov/Kab/Kota), BBWS Brantas, PJT I
	421		Membangun IPAL domestik komunal	-	-	-	Pemerintah Daerah (Prov/Kab/Kota), BPPW Jatim
Penyusunan Studi Rencana Induk Pengelolaan Kualitas Air Sistem Sungai Surabaya (2018)	166, 172	PJT I	Membangun IPAL domestik komunal di daerah pemukiman padat di sekitar sungai	-	-	-	-
	166, 172		Membangun IPAL komunal dari kegiatan perdagangan, pendidikan, kesehatan, perhotelan, dan industri rumah tangga	-	-	-	-
	166		Mengoptimalkan IPAL komunal industri dan rumah tangga yang sudah ada (MCK)	-	-	-	-
Rencana Strategis Tahun 2020-2024 Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2020)	42	Kementerian PUPR	-	Jumlah rumah tangga yang dilayani oleh SPALD-T	1,3 juta (data dasar nasional)	3 juta (target nasional, 2024)	-
	42		-	Jumlah rumah tangga yang dilayani oleh instalasi pengolahan lumpur tinja (IPLT)	n/a (nasional)	6.5 juta (target nasional, 2024)	-
	41		-	Rumah Tangga yang menempati hunian dengan akses sanitasi (air limbah domestik) layak dan aman (%)	74.6 % (data dasar nasional 2018)	90% (target nasional, 2024)	-

	83		Meningkatkan akses masyarakat terhadap prasarana dan sarana air limbah domestik, baik melalui penyediaan infrastruktur SPALD setempat maupun terpusat dan pengelolaan sampah, terutama di kabupaten/kota prioritas				
--	----	--	--	--	--	--	--

IV.1.2. REKOMENDASI TAMBAHAN

Kemajuan jangka panjang dalam mengurangi kontaminasi air limbah domestik akan ditandai dengan kesesuaian tingkat total coliform dan E.coli dengan batas kelas. Untuk meningkatkan akses secara signifikan terhadap sanitasi yang dikelola dengan aman serta pengumpulan dan pengolahan air limbah dan lumpur tinja, pendekatan bertahap dan terarah direkomendasikan. Mengingat kendala keuangan yang terkait dengan peningkatan pengelolaan air limbah domestik dan terbatasnya dana dan ruang yang tersedia, pendekatan bertahap seperti itu harus memprioritaskan pengembangan melalui proses yang dipandu oleh analisis titik-titik yang paling kritis (misalnya, melalui pemodelan kualitas air tambahan) dan dengan pertimbangan kelayakan. Upaya-upaya tersebut harus ditingkatkan terutama di daerah-daerah pinggiran sungai perkotaan.

Penentuan prioritas dan pemilihan proyek sanitasi untuk pendanaan harus melibatkan upaya terkoordinasi antara DLH Jatim (dan KLHK), Bappeda, Cipta Karya, BPPW, dan pemerintah kota/kabupaten. Koordinasi ini dapat difasilitasi melalui Tim Sanitasi Bappeda dan Pokja Kualitas Air TKPSDA Brantas. Keterlibatan tersebut harus melibatkan dukungan dari akademisi atau lembaga pemerintah untuk menyediakan data penting terkait titik-titik emisi, kondisi lokal, dan, jika memungkinkan, analisis kebijakan berdasarkan pemodelan kualitas air.

Selain itu, karena kepedulian publik dan dukungan politik pada umumnya rendah, **pengembangan layanan sanitasi dan pengolahan air limbah yang lebih baik merupakan proyek penetapan agenda politik dan sosial.** Membangun dukungan publik untuk investasi di bidang sanitasi akan membutuhkan kampanye publik yang menanggapi kepentingan rumah tangga serta keterlibatan aktif perempuan dalam perencanaan. Untuk poin pertama, penelitian menunjukkan bahwa rumah tangga paling peduli dengan keamanan air sumur (Kadek, 2024). Oleh karena itu, kampanye publik yang mengaitkan kontaminasi air tanah dengan pengolahan air limbah yang buruk dapat menjadi pendekatan yang lebih efektif untuk membangun dukungan daripada upaya-upaya yang terkait dengan membangun dukungan untuk kualitas air sungai. Membangun permintaan akan sanitasi dan pengolahan air limbah harus menjadi bidang kajian dan konsultasi lebih lanjut dengan para ahli di bidang gender, sosiologi, komunikasi politik, dan bidang-bidang lain yang relevan. Pemerintah dan masyarakat sipil harus memperhatikan keprihatinan warga di tingkat rumah tangga (misalnya, kualitas air minum, stunting, kesehatan) untuk menyusun pesan publik yang dapat membangun permintaan dan dukungan politik.

Di tingkat masyarakat, pemetaan masyarakat, pembangunan infrastruktur partisipatif, dan metode partisipatif lainnya penting untuk memahami kebutuhan lokal terkait pemeliharaan dan penggunaan, yang dapat sangat berbeda di setiap komunitas. Selain itu, seperti halnya limbah padat, **sangat penting untuk melibatkan perempuan dalam perencanaan dan pengambilan keputusan di tingkat desa terkait pengelolaan air limbah rumah tangga** karena tingginya tingkat kontrol yang mereka miliki terhadap keputusan yang berkaitan dengan air limbah, termasuk pembersihan, serta besarnya beban yang mereka tanggung akibat kualitas air yang buruk, seperti perawatan orang sakit dan biaya yang terkait dengan air kotor.

IV.1.3. RINGKASAN TINDAKAN YANG DIREKOMENDASIKAN

Pengurangan kontaminasi air limbah dalam jangka panjang akan tercermin dalam kepatuhan terhadap standar kelas air untuk E.coli dan total coliform. Tabel 32 mencakup ringkasan tindakan yang direkomendasikan untuk mengurangi kontaminasi dari air limbah domestik.

Tabel 32. Ringkasan tindakan yang direkomendasikan untuk mengurangi kontaminasi dari air limbah domestik

Program	Langkah-langkah yang Diprioritaskan	Indikator Kemajuan	Instansi Pelaksana
Pengelolaan air limbah perkotaan Pemisahan air limbah rumah tangga dari drainase air hujan	Mengeksplorasi model pembiayaan yang terkait dengan layanan publik yang sudah bernilai (misalnya, bundling tarif atau penerapan potongan tarif untuk sanitasi, terkait dengan pasokan air, listrik, dll.)	% Rumah tangga perkotaan dengan sanitasi yang dikelola dengan aman % Restoran dan rumah sakit perkotaan dengan sistem pengolahan air limbah	Dinas Cipta Karya, BPPW, Kementerian PUPR, Kota / Kab
	Fokus pembangunan IPAL domestik komunal di desa/kelurahan yang berada di bantaran sungai	% Rumah tangga perkotaan dengan sanitasi yang dikelola dengan aman	
	Memfasilitasi proyek percontohan IPAL terdesentralisasi dengan teknologi yang tepat untuk pengolahan e.coli dan amonia (mis., teknologi membran)	% Rumah tangga perkotaan dengan sanitasi yang dikelola dengan aman	
	Mengembangkan IPAL terpusat untuk Surabaya dan Malang	% Rumah tangga perkotaan dengan sanitasi yang dikelola dengan aman	
Pengelolaan air limbah di lokasi pedesaan	Mengembangkan dan menyebarluaskan rencana untuk meningkatkan sistem septik, dengan panduan pemeliharaan yang menyertainya	% Rumah tangga pedesaan dengan sanitasi yang dikelola dengan aman	Dinas Cipta Karya
Pengelolaan air limbah domestik (infrastruktur)	Mendirikan pusat sumber daya WW untuk mendukung penyebaran teknologi, mempromosikan inovasi WW (termasuk penggunaan kembali air), dan memfasilitasi perjodohan dengan sumber-sumber keuangan (misalnya, CSR, alat keuangan)	Jumlah konsultasi / pengembangan yang didukung	Universitas; Dinas Cipta Karya, BPPW
Mitigasi polusi	Membangun kawasan lindung di sepanjang saluran air sebagai penghalang untuk mencegah masuknya polutan ke sungai; pertimbangkan pendekatan infrastruktur alami (misalnya, lahan basah yang dibangun) untuk meningkatkan penyaringan	Km area sungai dengan area sempadan yang cukup dari pemukiman rumah tangga, restoran, dan industri mikro	PUPR, BBWS Brantas, PJI
Partisipasi masyarakat	Mengembangkan program konsultasi untuk perencanaan di tingkat masyarakat, dengan fokus pada pelibatan perempuan dalam layanan sanitasi dan musrenbang Meningkatkan kampanye informasi publik tentang keamanan air, terkait dengan keamanan air sumur/air tanah		Bappeda; Kota/Kab; Dinas Cipta Karya, BPPW, Universitas dan LSM
Koordinasi dan perencanaan	Memfasilitasi koordinasi antara Tim Sanitasi Jawa Timur (Bappeda), KLHK, TKPSDA Brantas untuk mendukung perencanaan terkait pengelolaan air limbah domestik	Penyelarasan rencana pengelolaan sanitasi dan kualitas air	Bappeda, KLHK

IV.2. TANTANGAN 2. MENGENDALIKAN POLUSI AIR INDUSTRI

Sebagai wilayah yang berkembang pesat, Jawa Timur telah mengalami peningkatan kegiatan manufaktur dan industri, yang berkontribusi pada pelepasan berbagai polutan ke badan air. Buangan industri sering kali mengandung limbah yang mengandung logam berat, bahan kimia, dan kontaminan lainnya. Fasilitas pengolahan air limbah yang tidak memadai, praktik pembuangan limbah yang buruk, keterbatasan sumber daya untuk pengawasan, dan penegakan standar air limbah industri yang terbatas memperparah masalah ini. Upaya untuk mengatasi polusi industri melibatkan implementasi dan penegakan peraturan lingkungan, termasuk perizinan dan lisensi; mempromosikan adopsi teknologi produksi yang lebih bersih dan sistem pengolahan air limbah; dan mendukung industri dengan panduan untuk mengurangi dampak kegiatan industri terhadap kualitas air.

Sekitar 500 industri besar dan menengah serta lebih dari 10.000 usaha kecil dan mikro (Tabel 33) secara langsung membuang limbahnya ke Sungai Brantas. **Perkiraan beban pencemaran yang diakibatkan oleh sumber-sumber industri ini sangat bervariasi, dan tidak ada perkiraan beban pencemaran industri yang dapat diandalkan.** Kurangnya estimasi beban ini disebabkan oleh dua keterbatasan data. Pertama, data buangan untuk industri menengah dan besar tidak tersedia untuk umum. Kedua, tidak ada estimasi yang tersedia mengenai buangan industri kecil dan mikro (UMKM) yang beroperasi di DAS. Namun demikian, kepedulian masyarakat, akademisi, dan pemerintah cukup tinggi terhadap kontribusi pencemaran yang ditimbulkan oleh industri kecil dan menengah ini, khususnya industri tahu dan industri makanan kecil lainnya serta binatu..⁴³

Sehubungan dengan industri yang lebih besar, **penelitian di Brantas menunjukkan bahwa industri yang paling banyak menimbulkan polusi adalah industri pulp dan kertas; gula; bahan kimia (termasuk penyulingan alkohol); pertanian dan produk turunannya; tekstil; manufaktur minyak dan deterjen; manufaktur makanan; serta metalurgi dan manufaktur logam** (Harnanto & Hidayat, 2004).

Tabel 33. Perkiraan Jumlah Industri Kecil dan Mikro Menurut Kabupaten/Kota

	Kulit	Kayu	Logam	Pengolahan Tebu	Keramik	Pakaian/Tenun	Makanan dan Minuman	Lainnya
	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018
Kota Batu	3	21	2	9	9	13	23	5
Malang	59	338	85	169	206	150	309	86
Kota Malang	39	56	55	25	31	57	57	57
Blitar	28	235	107	150	136	123	230	162
Kota Blitar	16	21	20	20	19	21	21	21
Tulungagung	27	219	80	134	152	165	175	76
Trenggalek	12	140	28	104	74	49	113	40
Kediri	27	260	67	104	147	106	270	66
Kota Kediri	6	31	18	16	15	22	37	14
Nganjuk	17	202	33	74	91	75	168	28
Jombang	73	234	81	68	117	109	171	64
Mojokerto	58	218	50	61	116	98	194	58
Kota Mojokerto	10	6	4	3	-	10	18	2
Sidoarjo	118	206	89	47	26	110	215	73

⁴³ Wawancara, DLH Jatim (September 2022), DLH Surabaya (31 Mei 2021), DLH Sidoarjo (27 Mei 2021)

Gresik	64	211	51	73	45	178	211	61
Kota Surabaya	65	81	37	25	18	90	109	43

Sumber: Statistik Potensi Desa Provinsi Jawa Timur, BPS 2018

Pengembangan industri di Brantas kemungkinan akan meningkatkan polusi jika tidak disertai dengan dukungan pengolahan air limbah. Rencana pembangunan nasional dan Jawa Timur menyerukan pengembangan wilayah tertentu untuk Pusat Kegiatan Wilayah (PKW), Kawasan Ekonomi Khusus (KEK), dan Kawasan Industri (KI); kawasan Selingkar Wilis untuk industri pertanian; dan komoditas dan industri pengolahan di Kawasan Ekonomi Khusus Singhasari di Kabupaten Malang.⁴⁴ Pengembangan semacam itu harus dilakukan dengan fokus untuk mendorong industri baru untuk menginternalisasi biaya polusi melalui investasi dalam pengelolaan air limbah yang memadai.

PP 22 tahun 2021 dibangun di atas dasar hukum lingkungan yang luas yang menjabarkan ketentuan dan persyaratan untuk pengendalian polusi, standar pembuangan air limbah, perizinan dan lisensi, serta pemantauan dan pengawasan. Meskipun undang-undang ini menegaskan kembali prinsip "pencemar membayar", pencemar industri di Brantas, seperti halnya di wilayah lain di Indonesia, jarang sekali membayar biaya pencemaran. Sementara beberapa industri besar mengikuti peraturan lingkungan, terutama yang berpartisipasi dalam Program Pengendalian Pencemaran, Evaluasi, dan Penilaian (PROPER), sebagian besar perusahaan kecil tidak memiliki fasilitas pengolahan air limbah. Selain itu, penegakan standar pembuangan air limbah tidak cukup untuk menurunkan biaya kepatuhan di bawah biaya ketidakpatuhan.

IV.2.1. TINJAUAN STRATEGI DAN TINDAKAN DALAM RENCANA KERJA

Tabel berikut ini merangkum strategi yang direkomendasikan terkait dengan pengelolaan air limbah domestik dan kualitas air di Brantas.

⁴⁴ Peraturan Pemerintah Republik Indonesia no. 68 tahun 2019 tentang Kawasan Ekonomi Khusus Singhasari

Tabel 34. Strategi dan tindakan lembaga untuk mengendalikan kontaminasi air limbah industri

Sumber	Halaman	Instansi Perumusan	Ukuran / Tindakan / Tujuan	Indikator	Baseline	Target	Instansi Pelaksana
Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas (2020)	189, 258	BBWS Brantas	Memantau kualitas air dan menegakkan hukum terhadap industri yang membuang limbah di bawah standar yang diizinkan	-	-	Meningkatkan kualitas air di seluruh WS Brantas	DLH (Prov / Kab / Kota), BBWS Brantas ; Prov / Kab / Kota Government, PU SDA (Prov / Kab / Kota)
	189, 258		Memantau pengolahan dan pembuangan limbah, terutama di kawasan industri dan padat penduduk	-	-		
	260		Membuat IPAL untuk pabrik-pabrik di WS Brantas bagian hilir (ST), tengah dan hilir (MT), semua kawasan industri (LT); Mewajibkan industri membangun IPAL	-	-	Pembangunan IPAL di sektor industri dan peternakan	DLH (Prov / Kab / Kota), Bappeda (Prov / Kab / Kota), BPPW Prov. Jatim, Industri swasta
	262		Meningkatkan pengawasan terhadap kegiatan industri yang berpotensi menimbulkan pencemaran limbah; Menegakkan hukum terhadap pembuangan limbah ilegal	-	-	Menegakkan hukum tentang pembuangan limbah di semua sektor	DLH Prov / Kab / Kota, BBWS Brantas, Prov / Kab / Kota Government , PU SDA (Prov / Kab / Kota)
	260, 262		Menegakkan hukum tentang pembuangan limbah (pencemaran) sungai di semua sektor (industri, rumah tangga dan fasilitas umum) secara terkoordinasi; Menegakkan hukum tentang pembuangan limbah	-	-		
	259		Melaksanakan kegiatan Prokasih secara intensif di seluruh WS Brantas dengan melibatkan Pemerintah, swasta, dan BUMN melalui CSR	-	-	Menerapkan PROKASIH di seluruh WS Brantas.	DLH (Prov / Kab / Kota), BBWS Brantas, Bappeda (Prov / Kab / Kota), PU SDA (Prov / Kab / Kota), PJT I, LSM lingkungan
Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas (2021)	419	BBWS Brantas	Monitoring, evaluasi dan pengawasan kualitas air serta penegakan hukum terhadap industri yang membuang limbah melebihi baku mutu yang diizinkan	-	-	-	DLH (Prov/Kab/Kota), BBWS Brantas, PJT I
	420		Penegakan hukum terhadap pembuang limbah (pencemar) sungai/sumber air (waduk, embung, mata air dan lainnya) di semua sektor (industri, rumah tangga dan fasilitas umum) secara terkoordinasi.	-	-	-	DLH (Prov/Kab/Kota), BBWS Brantas, PJT I
	421		Pembangunan IPAL untuk pabrik/kawasan industri di WS Brantas	-	-	-	Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Timur, Pemerintah Daerah Kab/Kota, BPPW Jatim

	421		Pemantauan, evaluasi dan pengawasan serta penegakan hukum terhadap pelanggaran pencemaran air/pembuangan limbah di semua sektor (industri, rumah tangga, fasilitas umum)	-	-	-	DLH (Prov/Kab/Kota), BBWS Brantas, PJT I
	421		Tindak lanjut aspek hukum dan implementasi luran Pembuangan Limbah Cair (IPLC). Penerapan luran Pembuangan Limbah Cair (IPLC) untuk kegiatan industri, hotel, restoran dan rumah sakit.	-	-	-	DLH (Prov/Kab/Kota), Pemerintah Daerah (Prov/Kab/Kota)
Rencana Strategis 2019-2024, Dinas Lingkungan Hidup, Provinsi Jawa Timur (2019)	51	DLH Jatim	Meningkatkan pengawasan lingkungan terhadap industri	-	-	-	DLH Jatim
	52		Meningkatkan jumlah institusi yang menerima pelatihan lingkungan hidup	Jumlah lembaga dan non lembaga yang mendapatkan pendidikan dan pelatihan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup	-	200 (target 2024)	
	48		Penerapan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan dan instrumen pencegahan pencemaran dan/atau perusakan lingkungan	Jumlah kabupaten/kota yang memiliki dokumen KLHS (dokumen)	15	27 (target 2024)	
	58		Perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup	Penerapan dokumen lingkungan (Amdal, UKL/UPL, SPPL) sesuai peraturan	60	85 (target 2024)	
	59		Program kepatuhan hukum dan peningkatan kapasitas lingkungan hidup	Jumlah pelaku usaha/kegiatan yang diawasi (pelaku usaha/kegiatan)	195	270 per tahun (target 2024)	
	59		Program kepatuhan hukum dan peningkatan kapasitas lingkungan hidup	Persentase pengaduan masyarakat yang ditangani dan ditindaklanjuti (%)	90	100 (target 2024)	
	51		Program penataan hukum dan peningkatan kapasitas lingkungan hidup	Jumlah penghargaan di bidang lingkungan hidup (Adiwiyata; Kalpataru)	110	125 per tahun (target 2024)	
	62		Pengawasan pelaksanaan izin lingkungan dan upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan	Jumlah usaha/kegiatan yang diawasi secara langsung dan tidak langsung (usaha/kegiatan)	-	200 per tahun (target 2024)	
	51		Penyediaan sarana dan prasarana pengolahan limbah industri (DBHCHT) Penerapan sistem manajemen lingkungan bagi masyarakat di lingkungan industri (DBHCHT)	Jumlah Sarana dan Prasarana Pengolahan Limbah Industri yang dibangun (Paket)	-	-	
Penyusunan Studi Rencana	166	PJT I	Mengoptimalkan IPAL komunal industri dan rumah tangga (MCK) yang sudah ada	-	-	-	-

Induk Pengelolaan Kualitas Air Sistem Sungai Surabaya (2018)	166		Membangun IPAL untuk industri kecil dan menengah	-	-	-	-
	170		Kepatuhan hukum dalam pemenuhan baku mutu air untuk limbah industri	-	-	-	-
	170		Penegakan hukum terhadap berbagai pihak yang melanggar peraturan pembuangan	-	-	-	-
KLHK Rencana Strategis 2020-2024 (2019)	105	KLHK	Meningkatkan pengawasan terhadap pelaku usaha terkait peraturan lingkungan hidup	-	-	-	-
	133		Meningkatkan ketaatan industri terhadap standar air limbah	-	1 688 (nasional)	3 750 (nasional)	-
	105		Meningkatkan pengawasan IPAL pada unit usaha dan/atau kegiatan pada sumber pencemar (Pencegahan pencemaran dan kerusakan sumber daya alam)	-	-	-	-
Indonesia Vision 2045: Toward Water Security, Bappenas and The World Bank (2021)	33	Bappenas	Menentukan 'kapasitas asimilatif' untuk semua badan air dan menerapkannya secara sistematis untuk perizinan dan pemantauan	-			-
	34		Memperluas pemantauan kualitas air secara real-time (SPARING) ke semua industri yang berpotensi membahayakan	-	117 dalam pengembangan; 8 operasional (nasional, 2020)		-

MENINGKATKAN DATA TENTANG SUMBER POLUSI INDUSTRI

Upaya untuk mengendalikan polusi industri harus berfokus pada penegakan peraturan yang lebih kuat dan dukungan untuk meningkatkan pengolahan air limbah dan praktik pengelolaan lingkungan. Namun, tanpa data yang lebih baik tentang kontribusi polusi oleh industri dan lokasi, sulit untuk menentukan target spesifik (industri atau wilayah). Oleh karena itu, meningkatkan ketersediaan informasi tentang polusi industri adalah kuncinya.

Saat ini, tidak ada inventarisasi terpadu atau kumpulan data umum tentang emisi industri, meskipun sejumlah besar data tentang industri dengan izin lingkungan tersedia di sistem Online Single Submission (OSS) KLHK.⁴⁵ OSS adalah aplikasi gateway yang memungkinkan perusahaan untuk mengajukan permohonan perizinan ke KLHK dan lembaga-lembaga di bawahnya (misalnya, DLH Jatim atau DLH kota/kabupaten) dan mengharuskan perusahaan pemohon untuk memberikan informasi tentang perkiraan pembuangan air limbah. Kurangnya inventarisasi sumber pencemaran industri yang tersedia dapat diatasi dengan **meningkatkan transparansi data perizinan yang diajukan. Membangun inventarisasi sumber polusi industri** juga dapat didukung oleh masyarakat dan akademisi. Pemetaan yang bersumber dari masyarakat dan penelitian berbasis akademis atau komunitas dapat membantu mengisi kesenjangan dan memberi informasi kepada lembaga pemerintah tentang lokasi industri yang berpotensi menimbulkan polusi.

Permen KLHK nomor 93 tahun 2018 tentang Pemantauan Kualitas Air Limbah Secara Online Berkelanjutan bagi Usaha dan/atau Kegiatan menetapkan bahwa sektor industri tertentu harus memasang sistem pemantauan air limbah secara online berkelanjutan, yang disebut Sistem Pemantauan Kualitas Air Limbah secara Terus Menerus dan Dalam Jaringan (SPARING), untuk memantau pH, COD, TSS, dan parameter tertentu lainnya per industri. Industri ini termasuk rayon, petrokimia hulu, kilang minyak, pertambangan, dan produsen tekstil besar (industri pulp dan pupuk pada awalnya termasuk dalam industri ini, tetapi kemudian dihapus dalam revisi undang-undang). Kawasan industri yang dikategorikan dengan limbah sumber tunggal juga diwajibkan untuk menerapkan SPARING. Perluasan program SPARING merupakan peluang penting untuk mengendalikan polusi industri, menginformasikan penegakan hukum, dan memicu respons cepat jika terjadi insiden kontaminasi, tetapi hanya sedikit perusahaan yang berhasil dilengkapi dengan perangkat pemantauan berkelanjutan dan terhubung ke sistem pelaporan terpusat. Oleh karena itu, cakupan SPARING harus diperluas ke industri dengan tingkat kepedulian tinggi dan sistem pemantauan berkelanjutan online harus diperiksa secara teratur oleh otoritas lingkungan yang relevan. Selain itu, Permen LHK No. 23 Tahun 2020 tentang Laboratorium Lingkungan mewajibkan perusahaan-perusahaan tertentu untuk menyerahkan data limbah berdasarkan analisis laboratorium terakreditasi setiap bulan.⁴⁶ Meningkatkan jumlah perusahaan non-SPARING dengan analisis yang efektif dan pelaporan debit bulanan harus menjadi fokus tambahan. Untuk usaha menengah dan kecil, pengembangan pemantauan air limbah yang efektif masih sangat minim. Dengan tidak adanya pengawasan dan penegakan hukum yang kuat, insentif bagi perusahaan untuk berinvestasi dalam teknologi pemantauan yang mahal menjadi terbatas.

DUKUNGAN INDUSTRI: KELAYAKAN, PERIZINAN, PRAKTIK TERBAIK

⁴⁵ Wawancara, DLH Jatim, Oktober 2023

⁴⁶ <https://peraturan.bpk.go.id/Details/163452/permen-lhk-no-23-tahun-2020>;
<https://peraturan.bpk.go.id/Details/164071/permen-lhk-no-93-tahun-2018>

Untuk pengendalian polusi yang terkait dengan industri yang lebih besar, program PROPER menandai dan merupakan alat penting yang tersedia untuk meningkatkan kepatuhan. PROPER menggunakan sistem peringkat dengan kode warna untuk mengklasifikasikan pabrik-pabrik berdasarkan kinerja lingkungan mereka. Sistem ini tidak hanya mendorong praktik-praktik yang bertanggung jawab terhadap lingkungan, tetapi juga telah menunjukkan keberhasilan dalam mengurangi emisi polusi, terutama di antara perusahaan-perusahaan yang terlibat dalam perdagangan dan rantai pasokan global. Transparansi dan akuntabilitas yang disediakan oleh PROPER juga berkontribusi pada opini publik yang terinformasi (Abedalrazq et al., 2021).

Sebagian besar produsen belum mencapai peringkat PROPER hijau atau lebih tinggi atau memenuhi standar lingkungan yang ditetapkan (Renstra KLHK 2019-2026). KLHK merumuskan target untuk meningkatkan jumlah perusahaan dengan peringkat PROPER hijau, dan baik KLHK maupun DLH Jatim menawarkan dukungan melalui program-program seperti Pusaka yang diperkenalkan pada tahun 2021, yang membantu mempersiapkan industri untuk memenuhi standar PROPER. Lima puluh industri telah dibina dalam program Pusaka antara tahun 2021-2023.⁴⁷ **Perluasan program PROPER dengan dukungan dari Pusaka** dapat memainkan peran penting dalam mengarahkan industri ke arah praktik-praktik yang lebih berkelanjutan dan menggali dukungan publik untuk perbaikan kebijakan yang lebih luas, namun hal ini bergantung pada dukungan tambahan bagi industri dan peningkatan ketersediaan informasi publik mengenai kepatuhan industri terhadap standar. **Untuk perusahaan-perusahaan besar, sistem standar tambahan, seperti Alliance for Water Stewardship (AWS), UN Global Compact, GRI, dan program-program serupa lainnya harus dipromosikan** - dan berpotensi untuk dimasukkan dalam program penghargaan dan CSR - untuk mendorong perusahaan-perusahaan untuk menerapkan manajemen lingkungan yang lebih baik.

Saat ini, industri, terutama yang memiliki izin lama, tidak menerima penyuluhan atau dukungan aktif untuk mengadopsi teknologi pengolahan air limbah guna memenuhi standar emisi yang telah direvisi. Batas pembuangan air limbah, berdasarkan daya dukung per segmen, digunakan untuk membuat keputusan tentang penerbitan izin lingkungan yang baru. Namun, perusahaan yang mendapatkan izin sebelum tahun 2014, saat ini tidak diwajibkan untuk memenuhi standar baru atau mengurangi tingkat limbah; tingkat limbah yang diberikan oleh izin yang lebih lama masih dapat diterima hingga ada perubahan signifikan pada proses bisnis yang dilakukan (misalnya, jika kapasitas produksi ditingkatkan). Dengan demikian, tidak ada insentif bagi perusahaan lama untuk mengurangi emisi. Selain itu, tidak ada program untuk membantu industri yang lebih tua untuk memenuhi standar yang telah direvisi.⁴⁸

Salah satu area potensial untuk dukungan tambahan adalah **penyebaran Best Environmental Practices (BEP) dan BAP (Best Available Practices) untuk pengelolaan air limbah industri**, yang menekankan pada penerapan praktik pengelolaan lingkungan dan teknologi pengolahan. BEP mencakup strategi yang meminimalkan dampak lingkungan dari pengelolaan air limbah, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti efisiensi energi, pengurangan emisi, dan konservasi sumber daya air. Di sisi lain, BAP melibatkan penerapan teknologi paling canggih dan efektif yang saat ini tersedia untuk pengolahan dan pembuangan air limbah. BEP dan BAP telah diterbitkan oleh sejumlah organisasi di seluruh dunia, dengan dukungan terperinci untuk berbagai jenis industri.

⁴⁷ Wawancara, DLH Jatim, Oktober 2023

⁴⁸ Wawancara, DLH Jatim, Oktober 2023

Sehubungan dengan pengolahan air limbah untuk perusahaan menengah dan kecil, cakupannya sangat rendah (termasuk untuk air limbah domestik dari pabrik). Bahkan untuk perusahaan yang lebih besar, pemotongan biaya operasional telah menyebabkan berkurangnya praktik pengolahan dan pengoperasian fasilitas yang sudah ada secara sporadis. Untuk produsen yang lebih kecil dengan sumber daya dan ruang yang terbatas, sistem desentralisasi berbiaya rendah berpotensi menjadi pilihan yang menarik. Sejumlah universitas di Indonesia, perusahaan teknologi air lokal dan multinasional, serta lembaga pembangunan telah mengembangkan sistem desentralisasi berbiaya rendah yang perlu diujicobakan untuk perluasan skala, dengan fokus khusus pada sistem dukungan kelembagaan dan keuangan yang diperlukan untuk penggunaan yang berkelanjutan. Salah satu sistem tersebut, misalnya, adalah sistem pengolahan air limbah kontainer Tauw yang saat ini sedang diujicobakan di industri tahu di Jombang; yang lainnya adalah sistem pengolahan drum skala mikro Universitas Gadjah Mada untuk restoran. **Peningkatan diseminasi dan sumber daya untuk mensosialisasikan teknologi desentralisasi skala kecil, ditambah dengan insentif seperti program penghargaan atau insentif keuangan (misalnya, keringanan pajak, subsidi) untuk pengadopsi berpotensi mendukung adopsi teknologi di kalangan usaha kecil.**

Menyadari bahwa banyak perusahaan kecil dan menengah tidak mampu mengadopsi teknologi pengolahan air limbah, **fasilitas pengolahan air limbah bersama dalam klaster industri** dapat difasilitasi oleh DLH kota/kabupaten dan Bappeda dengan dukungan Dinas Perindustrian dan Perdagangan, yang secara aktif mengupayakan kebijakan untuk mengelompokkan industri kecil di daerah yang dikategorikan sebagai daerah produksi komersial.⁴⁹ Rencana Induk Pembangunan Industri Nasional (RIPIN), RPJMD Jawa Timur, Rencana Pembangunan Industri Provinsi (RPIP), dan RPIK (jika tersedia untuk kota/kabupaten tertentu) dapat memberikan informasi mengenai pemilihan target industri dan lokasi untuk instalasi koperasi yang potensial berdasarkan pengembangan yang direncanakan. RPIP untuk Jawa Timur mengusulkan pengembangan yang terfokus pada industri pengolahan daging dan susu, industri pengolahan kopi dan kakao, pengolahan hasil laut, pengolahan kayu, industri kimia dasar, industri logam dasar, industri mineral non-logam, barang modal dan komponen bahan penolong, makanan dan minuman, tekstil dan alas kaki, dan kertas. RPIP juga menetapkan dukungan untuk pengawasan instalasi industri dan pengoperasian sistem pengolahan air limbah (IPAL) untuk industri Jawa Timur.⁵⁰

Peluang lain untuk mempromosikan pengolahan air limbah koperasi adalah kebijakan **tanggung jawab sosial perusahaan (CSR) wajib di bidang perlindungan lingkungan**, yang ditetapkan dalam Undang-Undang Perusahaan Indonesia Nomor 40 Tahun 2007. Undang-undang ini juga mendorong kegiatan sukarela perusahaan di bidang pengembangan sosial dan masyarakat serta penyediaan layanan dasar. Melalui upaya terkoordinasi antara DLH Jatim, DLH kota/kabupaten, dan Disperindag, **sebuah layanan perjudohan dapat menghubungkan perusahaan-perusahaan besar yang memiliki kapasitas pengolahan air limbah berlebih dengan perusahaan-perusahaan kecil yang tidak memiliki kemampuan pengolahan air limbah.**⁵¹

⁴⁹ Wawancara dengan Dinas Perindustrian, 14 Maret 2023

⁵⁰ RPIP Jawa Timur dituangkan dalam Peraturan Gubernur (PERGUB) Provinsi Jawa Timur Nomor 58 Tahun 2019 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 3 Tahun 2019 tentang Rencana Pembangunan Industri Provinsi Jawa Timur Tahun 2019-2039, https://peraturan.bpk.go.id/Download/157419/Pergub_No._58_Tahun_2019_tentang_juklak_Perda_No._3_Tahun_2019_tentang_RPIP.pdf

⁵¹ Wawancara, DLH Jatim, Juni 2022

Pengawasan dan penegakan standar pembuangan air sangat tidak memadai karena keterbatasan keuangan dan sumber daya manusia; kendala politik dan sosial; dan kebingungan yang berkepanjangan atas tanggung jawab pengawasan di seluruh tingkat pemerintahan dan penggunaan alat penegakan hukum yang tersedia. UU No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air dengan jelas mengatur ketentuan administratif dan pidana bagi pelanggar hukum air.⁵² Sebagaimana tercantum dalam Pasal 68, pelaku yang dengan sengaja merusak sumber daya air atau menyebabkan pencemaran air dapat dikenai hukuman penjara selama tiga tahun hingga sembilan tahun dan denda sebesar Rp 5-15 miliar, sedangkan pelaku yang menyebabkan kerusakan sumber daya air akibat kelalaian dapat dipenjara selama enam hingga delapan belas bulan dan dikenakan denda sebesar Rp 1-3 miliar (Pasal 71). Pelaku yang menggunakan sumber daya air untuk kebutuhan bisnis tanpa perizinan yang dapat diterima (termasuk untuk pembuangan air limbah) dapat dipenjara selama tiga bulan hingga enam tahun dan dikenakan denda Rp 300 juta - 1 miliar. Hukuman lebih berat diberikan kepada pelaku yang menyebabkan kerusakan di kawasan cagar alam dan konservasi (Pasal 69 dan 72). Sehubungan dengan hal di atas, korporasi yang melakukan pelanggaran tersebut dikenakan denda dua kali lipat dari denda perorangan, dan manajer yang memerintahkan tindak pidana atau pemilik usaha dapat dipenjara secara perorangan (Pasal 74).

Bab XI PP 22 Tahun 2021 menjabarkan ketentuan penggunaan sanksi administratif jika terjadi pelanggaran terkait izin lingkungan, yang dapat diberikan oleh KLHK, gubernur (melalui DLH Jatim) atau pemerintah kota dan kabupaten, tergantung pada sumber izinnya. Sanksi ini dipicu oleh hasil laporan pengawasan atau laporan pemantauan. Sanksi administratif meliputi peringatan tertulis dan paksaan pemerintah (misalnya, penghentian operasi secara paksa, penutupan fasilitas, atau gangguan bisnis lainnya). Menteri, gubernur, serta bupati dan walikota juga diizinkan untuk menyewa pihak ketiga untuk memulihkan fungsi lingkungan akibat pencemaran lingkungan, dengan mengorbankan individu atau industri yang melanggar.

Meskipun sanksi administratif dan pidana ini dan sanksi sebelumnya telah tersedia untuk digunakan oleh pemerintah, sanksi tersebut jarang digunakan. Sejumlah surat peringatan telah dikeluarkan selama beberapa tahun terakhir, namun tidak ada sanksi denda atau tindak pidana yang dikeluarkan oleh DLH Jatim.⁵³ Penegakan hukum yang rendah disebabkan oleh pengawasan yang tidak memadai karena keterbatasan sumber daya manusia, keraguan budaya dan politik yang dapat memicu perselisihan antara pemerintah dan bisnis, dan kurangnya pengetahuan pemerintah daerah mengenai penerapan dan kewenangan atas sanksi yang tepat. Dalam hal sumber daya manusia, **jumlah pengawas lingkungan hidup (PPLH) yang terlatih dan bersertifikat yang berwenang untuk menjatuhkan sanksi masih terlalu sedikit**. Selama tiga tahun terakhir, hanya ada nol hingga tiga orang staf di DLH Jatim yang ditugaskan untuk mengawasi seluruh wilayah provinsi.⁵⁴ Demikian pula, pada tahun 2022, DLH Surabaya hanya memiliki satu orang PPLH. Meskipun pengawas lingkungan diberikan kewenangan yang tinggi menurut PP 19 tahun 2021, keterbatasan anggaran umumnya membatasi jumlah personel yang dapat mengisi posisi ini. Selain itu, pengawas menghadapi peningkatan risiko dan reaksi sosial; oleh karena itu, posisi ini kurang diminati oleh staf dalam seleksi rotasi baru di dinas lingkungan hidup (Abedalrazq et al., 2021).

⁵² <https://peraturan.bpk.go.id/Download/113525/UU%20Nomor%2017%20Tahun%202019.pdf>

⁵³ Wawancara, Maret 2022 dan Oktober 2023

⁵⁴ Wawancara, DLH Jatim PPKL, 30 Mei 2022

Pemantauan juga terlalu jarang dilakukan untuk memastikan adanya ancaman deteksi yang kredibel bagi pelanggar. Meskipun KLHK, DLH Jatim, dan DLH kota/kabupaten melakukan pemeriksaan pembuangan air limbah secara berkala dan mengumpulkan data limbah yang dilaporkan secara teratur (misalnya, setiap bulan hingga setiap enam bulan), inspeksi sering kali tidak dapat diprediksi, dan produsen dapat mengatur waktu pembuangan dan pemantauan untuk menghindari deteksi.⁵⁵ Program Patroli Air, sebuah kegiatan pengawasan bersama organisasi air dan lingkungan termasuk DLH Jatim, BBWS Brantas, PJT I, juga melibatkan pemantauan intermiten terhadap titik-titik pembuangan air limbah industri di sepanjang saluran air dengan menggunakan perahu. Meskipun program Patroli Air efektif dalam hal membangun dukungan publik untuk pengawasan industri, program ini hanya beroperasi setiap bulan, dan informasi mengenai lokasi dan jadwal sering kali bocor terlebih dahulu, sehingga memungkinkan industri untuk merencanakan pembuangan mereka dengan baik sebelum atau setelah pemeriksaan di tempat.⁵⁶

Kedua, dalam konteks Jawa Timur, DLH Jatim dan pemerintah daerah bergulat dengan tantangan yang rumit dalam menyeimbangkan kemajuan ekonomi dan pelestarian lingkungan, dengan latar belakang nilai budaya yang berakar kuat yang menekankan harmoni. Etos budaya ini, yang berbeda dengan penegakan hukum lingkungan yang kaku dan konvensional, menambah kompleksitas pada lanskap peraturan. Pengenaan sanksi administratif, meskipun memiliki tujuan untuk mengendalikan lingkungan, namun juga berdampak pada masyarakat setempat dengan mengganggu operasi bisnis dan mata pencaharian. Selain itu, nilai-nilai budaya Jawa Timur yang terkait dengan menjaga keharmonisan membuat langkah-langkah penegakan hukum yang ketat menjadi sulit bagi staf lembaga.⁵⁷ Dalam menghadapi pelanggaran yang terdeteksi, badan-badan pengatur sering kali memilih negosiasi sebagai cara penyelesaian, yang bertujuan untuk meminimalkan konflik dan menyelaraskan diri dengan watak budaya yang berlaku dalam hal kerukunan.

Ketiga, **masih terdapat kebingungan mengenai penerapan sanksi, terutama dalam bentuk denda. Meskipun undang-undang air mengizinkan penggunaan disinsentif keuangan untuk polusi, tidak ada pedoman yang tersedia untuk mendukung alat ini.**⁵⁸ **Rezim penegakan hukum yang kredibel mensyaratkan bahwa sanksi (misalnya, denda dan hukuman lainnya) lebih mahal daripada kepatuhan.** Hal ini, pada gilirannya, mensyaratkan bahwa biaya sanksi harus cukup tinggi dan ditegakkan secara konsisten dan adil. Dengan tidak adanya penegakan hukum yang teratur, perusahaan tidak memiliki insentif keuangan yang jelas untuk mengikuti aturan pembuangan dan memperlakukan risiko penalti sebagai biaya standar.

PARTISIPASI SEKTOR SWASTA DAN PERANGKAT TAMBAHAN UNTUK PENGENDALIAN POLUSI INDUSTRY

Dalam hal perencanaan dan penargetan intervensi, produsen dan perwakilan sektor swasta lainnya harus dilibatkan dalam TKPSDA dan badan koordinasi dan konsultasi terkait lainnya yang berkaitan dengan pengendalian pencemaran air dan pengelolaan kualitas air. Sebagai pengguna air utama, mereka harus lebih aktif terlibat dalam konsultasi terkait dengan AKP.

Selain itu, partisipasi sektor swasta dapat membantu mengembangkan pedoman untuk alat yang baru muncul untuk mitigasi polusi, termasuk sistem perdagangan kualitas air yang baru dikembangkan dan dana jaminan untuk restorasi yang diperkenalkan dalam PP 19 tahun 2021. Keberhasilan inovasi kebijakan ini akan bergantung pada

⁵⁵ Wawancara, DLH Jatim, Maret 2022

⁵⁶ Wawancara, DLH Jatim, 17 November 2021

⁵⁷ Wawancara, DLH Jatim, 20 Mei 2022

⁵⁸ Wawancara DLH Surabaya, 8 Juni 2022

masukannya yang erat dari produsen untuk memahami faktor-faktor sisi permintaan yang dapat memengaruhi implementasinya.

IV.2.3. RINGKASAN TINDAKAN YANG DIREKOMENDASIKAN

Tujuan jangka panjang pengendalian pencemaran industri akan tercapai ketika industri besar dan UKM di Brantas memenuhi standar pembuangan limbah dan ketika batas kelas parameter kimia terpenuhi. Tabel berikut ini merangkum tindakan-tindakan jangka menengah yang direkomendasikan untuk memperkuat pengelolaan air limbah industri.

Tabel 35. Ringkasan tindakan yang direkomendasikan untuk mengendalikan kontaminasi dari air limbah industri

Program	Langkah-langkah yang Diprioritaskan	Indikator Kemajuan	Instansi Pelaksana
Pengembangan dan peningkatan adopsi IPAL industri (IPAL)	Mengembangkan IPAL bersama di klaster industri	Persentase industri besar dan UKM dengan IPAL yang memenuhi syarat	DLH Prov/Kab/Kota, KLHK
	Memberikan dukungan teknis untuk IPAL yang sudah diperbaiki / tidak beroperasi / di bawah standar	% Industri besar dan UKM dengan IPAL yang memenuhi syarat	DLH Prov/Kab/Kota, PJT I, KLHK
	Mengembangkan rencana dan sumber daya konstruksi yang disederhanakan untuk IPAL berbiaya rendah	Jumlah IPAL skala kecil dan on-site untuk UMKM	DLH Prov/Kab/Kota, PJT I, KLHK
	Memperluas SIMBALING untuk mendukung pengangkutan air limbah ke fasilitas IPAL industri	Volume air limbah yang dialirkan ke IPAL	DLH Prov/Kab/Kota, KLHK
Pengelolaan air limbah UMKM	Mengembangkan program sertifikasi/penghargaan hijau untuk UMKM berbasis pengelolaan air limbah dan sampah	Jumlah UMKM yang bersertifikat "hijau"	DLH Prov/Kab/Kota, KLHK
Pengendalian polusi: Perizinan dan perencanaan	Meningkatkan jumlah perusahaan yang memiliki izin pembuangan yang terdaftar dalam database SIMPEL	Persentase perusahaan yang memiliki izin pembuangan air limbah yang masuk dalam basis data SIMPEL	DLH Prov/Kab/Kota, KLHK
	Memperbarui inventarisasi dan pemetaan industri pencemar berdasarkan informasi dalam basis data SIMPEL	Tersedianya peta dan inventarisasi industri yang melakukan pembuangan ke DAS Brantas yang telah diperbaharui	DLH Prov/Kab/Kota, KLHK
	Memperbarui estimasi kontribusi beban pencemaran per industri dan wilayah administratif berdasarkan data yang tersedia di database SIMPEL KLHK/DLH Jatim	Tersedianya data kontribusi beban pencemaran yang diperbarui per industri dan wilayah administratif	DLH Jatim, KLHK
	Meningkatkan penerapan AMDAL, penyusunan KLHS, dan penggunaan dokumen perencanaan lainnya untuk pengendalian pencemaran	Jumlah kota/kabupaten yang memiliki dokumen KLHS	KLHK, DLH Prov/Kab/Kota
	Menentukan daya dukung untuk semua segmen sungai	Jumlah segmen administratif dengan TMDL yang telah dihitung	
	Membangun kapasitas lembaga dan universitas lokal untuk perhitungan daya dukung (misalnya, program kerja sama pemerintah-akademisi tentang TMDL)		
Meningkatkan panduan online / langsung untuk pengajuan dokumen perizinan, berdasarkan Pusaka	Jumlah industri yang memenuhi standar persetujuan lingkungan Evaluasi kualitas dokumen perizinan yang ada Jumlah industri yang dokumen lingkungannya (Amdal, UKP/UPL, SPPL) sesuai		
Pengendalian polusi: Dukungan terhadap kepatuhan terhadap	Meningkatkan jumlah industri yang menerima pelatihan lingkungan	Jumlah industri yang mematuhi standar pengelolaan air limbah	KLHK, DLH Jatim
	Menerbitkan panduan praktik terbaik yang tersedia (best available practice/BAP) untuk industri-industri utama yang menghasilkan polusi	Jumlah industri yang memenuhi standar pengelolaan air limbah	

peraturan lingkungan dan inovasi	Meningkatkan jumlah industri yang menerima pembinaan PROPER	Jumlah industri dengan peringkat PROPER hijau dan emas	KLHK, DLH Jatim, PJT I
	Mengembangkan program penghargaan untuk CSR dan kesehatan sungai	Jumlah program CSR yang memiliki muatan pengelolaan limbah atau air limbah	DLH Jatim, KLHK
	Menyediakan match-making untuk program CSR dan kesehatan sungai masyarakat, termasuk penyediaan IPAL dan layanan pengelolaan limbah	Jumlah penghargaan di bidang lingkungan hidup (Adiwiyata, Kalpataru)	DLH Jatim, PJT I
	Memasukkan pengendalian pencemaran sebagai kewajiban CSR	Jumlah perusahaan dengan program CSR yang memasukkan pengendalian pencemaran atau jasa lingkungan terkait air	Pemerintah Daerah Jatim
Pengendalian polusi: Tanggapan	Mengembangkan dan mempublikasikan prosedur operasi standar untuk penanggulangan tumpahan yang tidak disengaja, berkoordinasi dengan industri	Ketersediaan prosedur operasi standar untuk publik jika terjadi tumpahan yang tidak disengaja	KLHK, DLH Jatim, DLH Kota/Kabupaten
Pemantauan dan penegakan hukum industri	Meningkatkan pengawasan lingkungan terhadap industri melalui SOP (panduan program) untuk inspeksi rutin dan acak (siapa, kapan, bagaimana) Memberikan panduan yang jelas tentang tanggung jawab pengawasan (daftar industri di bawah kewenangan DLH Jatim, kota/kabupaten, dll.) Membuat protokol respon yang jelas untuk pelanggaran yang dilaporkan (siapa, kapan, bagaimana)	% Industri yang dipantau kepatuhannya secara rutin dan acak	DLH Prov/Kab/Kota, KLHK
	Meningkatkan tindak lanjut pengaduan lingkungan hidup Melatih staf tambahan sebagai petugas lingkungan Membuat protokol respons yang jelas untuk pelanggaran yang dilaporkan (siapa, kapan, bagaimana)	Jumlah kasus yang berhasil ditangani	
	Meningkatkan penggunaan instrumen penegakan hukum yang tersedia, termasuk sanksi administratif dan keuangan	Jumlah sanksi administratif yang dikeluarkan sebagai tanggapan atas pengaduan yang dilaporkan	
	Memperluas pemantauan air limbah di lokasi (dan secara real-time)	% Industri dengan sistem pemantauan WQ	
Partisipasi sektor swasta	Melibatkan perwakilan sektor swasta dalam TKPSDA, Dewan Air, dan badan-badan konsultatif lainnya yang terkait dengan pengelolaan air limbah	Jumlah perusahaan dalam SPARING	TKPSDA, Dewan Air, DLH Jatim

IV.3. TANTANGAN 3. MENGENDALIKAN POLUSI DARI PERTANIAN DAN PETERNAKAN

Limpasan dari pertanian dan akuakultur memasukkan nutrisi seperti nitrogen dan fosfor ke dalam badan air, mendorong pertumbuhan ganggang dan mengganggu keseimbangan alam. Pestisida pertanian, herbisida, dan pupuk semakin memperparah masalah ini, sementara limpasan peternakan memperkenalkan patogen, sedimen, dan nutrisi ke saluran air. Polusi dari akuakultur, pertanian, dan peternakan dapat dideteksi dengan parameter yang lebih tinggi seperti BOD, Total Nitrat, Total Fosfat, amonia, dan coliform.

Karena lembaga-lembaga yang merumuskan Brantas Harmoni tidak memiliki kendali langsung atas sumber-sumber polusi ini, dokumen ini hanya mencakup panduan umum berdasarkan model dampak limpasan pertanian dan peternakan dan mengusulkan beberapa indikator yang dapat digunakan untuk mengukur pengurangan emisi pertanian, peternakan, dan perikanan. Selain itu, meskipun akuakultur merupakan masalah yang diketahui mempengaruhi kualitas air dan telah diakui sebagai pemicu stres di daerah aliran sungai lain di Indonesia, data mengenai dampaknya terhadap Brantas masih terbatas. Oleh karena itu, Brantas Harmoni tidak menangani pengelolaan limbah perikanan. Sebaliknya, dampak limbah perikanan disarankan untuk menjadi topik untuk analisis lebih lanjut dengan bekerja sama dengan Dinas Perikanan.

Berbeda dengan beberapa analisis, model kualitas air Deltares menunjukkan bahwa total beban BOD dari pertanian (pertanian dan perkebunan) serupa dengan beban dari air limbah domestik di DAS Brantas, dengan perkiraan total beban BOD per hari sebesar 800-870.000 kg (Tabel 36). Beban BOD dari pertanian juga jauh lebih tinggi daripada beban BOD dari limpasan peternakan (Gambar 23).⁵⁹ Namun, beban total nitrat (TN) untuk pertanian secara signifikan lebih rendah daripada beban TN dari air limbah domestik atau limpasan ternak (Gambar 24). Limpasan limbah pertanian paling tinggi selama musim hujan dan tercatat menyebabkan eutrofikasi di waduk, terutama Waduk Sutami (Pola 2020). Seperti yang diharapkan, emisi pertanian kecil atau tidak ada di kota-kota tetapi merupakan sumber pencemaran BOD yang penting dan tinggi di daerah pedesaan. Pemodelan kualitas air menunjukkan bahwa beban BOD pertanian tertinggi berasal dari Kabupaten Nganjuk, Tulungagung, Jombang, Kediri, Blitar, dan Malang, yang semuanya memiliki area pertanian yang luas.

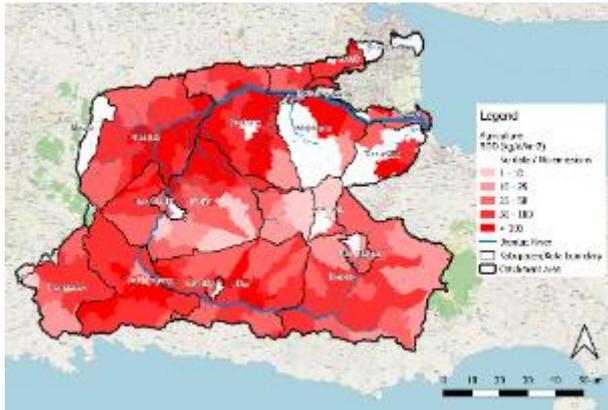
Tabel 36. Ringkasan beban BOD dan TN per sumber (rata-rata kg/hari)

Sumber	Total perkiraan beban berdasarkan sumber	
	BOD (kg/hari)	TN (kg/hari)
Air limbah domestik	802,855	372,747
Pertanian	870,675	75,355
Peternakan	307,860	108,943
Total	1,981,390	557,045

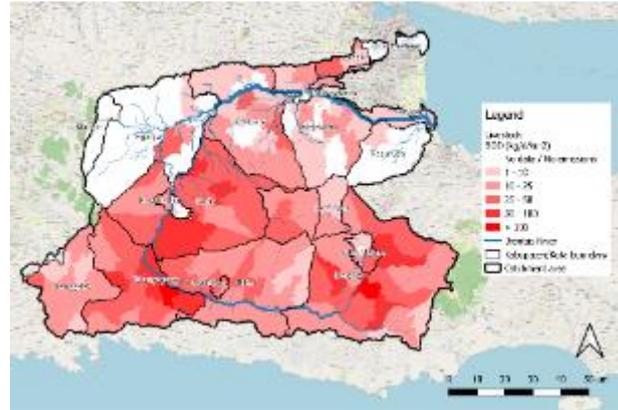
⁵⁹ Estimasi limpasan ternak didasarkan pada populasi sapi, kambing, dan babi yang tercatat.

Gambar 23. Perkiraan konsentrasi beban BOD (kg/hari/Ha) dari pertanian dan peternakan

BOD (kg/hari/Ha) dari Pertanian



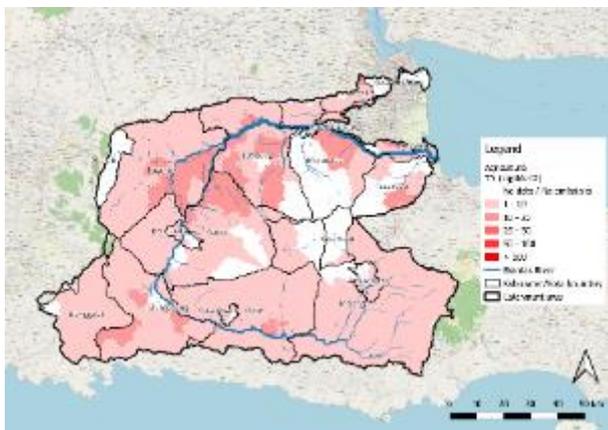
BOD (kg/hari/Ha) dari Ternak



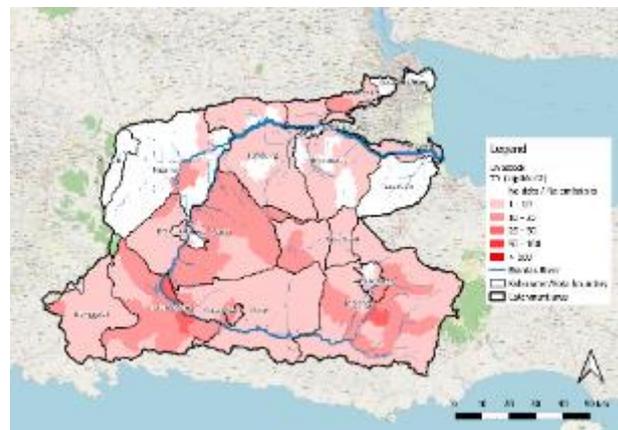
Sumber: Deltares, 2023

Gambar 24. Perkiraan konsentrasi beban TN (kg/hari/Ha) dari pertanian dan peternakan

TN (kg/hari/Ha) dari Pertanian



TN (kg/hari/Ha) dari Ternak



Limpasan peternakan menghasilkan tingkat BOD yang jauh lebih rendah daripada air limbah domestik maupun pertanian, dan tingkat TN lebih tinggi daripada pertanian. Meskipun BOD secara umum lebih rendah, limpasan peternakan dapat menimbulkan dampak lokal yang merusak di daerah-daerah dengan konsentrasi ternak yang lebih tinggi, seperti di Tulungagung, Kediri, Blitar, Jombang, dan Malang..⁶⁰ Kunjungan Pokja Kualitas Air TKPSDA pada bulan Januari 2023 ke Kediri difokuskan pada masalah limpasan ternak, di mana konsentrasi limpasan sangat tinggi di Sungai Konto. Pertemuan ini mempertemukan para pemangku kepentingan yang berkepentingan dengan pengelolaan peternakan dan kualitas air untuk membahas isu-isu lokal dalam kaitannya dengan DAS secara keseluruhan. Sebagai hasil dari konsultasi, rekomendasi dari TKPSDA dan pemangku kepentingan lokal disertakan:

- a. Analisis lebih lanjut mengenai beban polusi dari peternakan,
- b. Inventarisasi dan pemetaan titik-titik produksi peternakan,
- c. Program yang diintegrasikan ke dalam pemerintah desa untuk memberikan panduan dan dukungan dalam mengelola limbah peternakan,
- d. Memperkuat diseminasi teknik pengelolaan lingkungan untuk pengelolaan ternak bagi para peternak sapi.

Keuntungan jangka panjang yang terkait dengan pengurangan dampak limbah pertanian akan tercermin dalam pengurangan total beban nitrat dan fosfat. Dalam kasus limbah peternakan, pengurangan emisi juga harus

⁶⁰ Perlu dicatat bahwa data Nganjuk mungkin tidak lengkap, sehingga tidak ada kesimpulan yang dapat diambil.

mengarah pada tingkat total coli dan amonia yang lebih rendah. Menangani limpasan pertanian mungkin lebih menantang dalam kasus pertanian skala kecil karena adanya biaya transaksi untuk melibatkan sejumlah besar petani kecil dan karena adanya biaya politik untuk menargetkan kelompok yang sama. Oleh karena itu, pembuat kebijakan harus mempertimbangkan target yang paling efektif untuk intervensi pertanian dengan pertimbangan efisiensi, efektivitas, dan kelayakan politik.

IV.3.1. TINJAUAN TINDAKAN DAN STRATEGI DALAM RENCANA KERJA

Dalam hal rencana strategis yang dipertimbangkan sebagai masukan untuk Brantas Harmoni, hanya sedikit tindakan yang ditetapkan untuk mengurangi limpasan pertanian atau peternakan ke saluran air. Pola 2020 memang mencakup usulan tindakan umum untuk mewajibkan fasilitas peternakan untuk membangun IPAL, yang menunjuk tanggung jawab kepada DLH (provinsi, kota/kabupaten), Bappeda (provinsi, kota/kabupaten), BPPW, dan sektor swasta, secara kombinasi. Dokumen Visi 2045 Bappenas juga merujuk pada kebutuhan untuk mengelola pembangunan di hulu, termasuk pembangunan pertanian yang melanggar hukum, tetapi sebagai langkah untuk mengurangi erosi.

Meskipun rencana masukan *Brantas Harmoni* tidak membahas limpasan dari pertanian, langkah-langkah umum dapat mencakup:

- Menanam tanaman penutup tanah dan mempromosikan wanatani untuk mengurangi erosi dan limpasan tanah,
- Pengembangan jalur penyangga (misalnya, dengan rumput atau vegetasi lain) di sepanjang saluran air untuk menyaring polutan,
- Mempromosikan pengelolaan hama terpadu untuk meminimalkan penggunaan pestisida kimia,
- Mempromosikan pengolahan tanah konservasi untuk meminimalkan erosi dan meningkatkan retensi air, dan
- Memberikan dukungan untuk pengelolaan nutrisi dan penggunaan pupuk yang tepat.

Langkah-langkah umum untuk mencegah dan mengurangi pencemaran air dari ternak membutuhkan penerapan praktik manajemen terbaik, langkah-langkah peraturan, dan teknik-teknik yang berkelanjutan. Langkah-langkah umum meliputi:

- Pengelolaan pupuk kandang, termasuk pembuangan secara teratur dan penyimpanan yang tepat serta aplikasi pada lahan,
- Penerapan praktik pengomposan dan teknologi penguraian anaerobik untuk mengolah kotoran,
- Pengembangan penyangga vegetatif untuk memerangkap nutrisi dan polutan sebelum memasuki saluran air,
- Menetapkan Zona Pengecualian Ternak antara badan air dan operasi peternakan,
- Menggunakan program subsidi untuk memberi insentif kepada petani agar menggunakan pupuk yang tidak terlalu berpolusi (misalnya, pupuk yang dilepaskan secara perlahan, pupuk yang dilepaskan secara terkendali, dan pupuk organik), dan
- Mengeksplorasi inovasi seperti pengolahan limbah menjadi energi (misalnya, biodigester) dan daur ulang dan penggunaan kembali air dalam operasi peternakan.

IV.3.2. INDIKATOR KEMAJUAN POTENSIAL

Tabel 37 memuat daftar singkat indikator kemajuan untuk melacak perkembangan upaya-upaya untuk mengurangi pencemaran dari pertanian dan peternakan di Brantas.

Tabel 37. Indikator kemajuan potensial untuk pengurangan limbah pertanian, peternakan, dan perikanan

Program	Indikator Kemajuan	Instansi Pelaksana
Umum	Tersedianya inventarisasi terkini dari sumber polusi pertanian, peternakan, dan perikanan	Kota / Kabupaten DLH, Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan, Dinas Peternakan
Pengelolaan pestisida	Berkurangnya penggunaan pestisida	Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan, Dinas Peternakan
	Ha zona penyangga pertanian	
Pengelolaan limbah ternak	% Peternakan industri yang memiliki fasilitas pengolahan limbah	
	% Peternakan yang limbahnya dikelola	
	Jumlah peternakan skala kecil yang menggunakan sistem pengelolaan limbah ternak di tempat (misalnya, biodigester)	

IV.4. TANTANGAN 4. MENGENDALIKAN EROSI UNTUK MEMINIMALISIR SEDIMENTASI PADA SUMBER DAYA AIR

Meskipun secara alamiah, DAS Brantas merupakan daerah sedimentasi karena kondisi geologi dan aktivitas vulkaniknya, tingkat erosi dan sedimentasi telah meningkat secara signifikan akibat aktivitas antropogenik, termasuk pengembangan pertanian intensif, penggundulan hutan dan penambangan pasir. Akibatnya, cekungan ini telah mengalami kerusakan yang signifikan dan penurunan fungsi akibat pendangkalan sungai dan pendangkalan waduk, terutama Waduk Sengguruh, yang mengalami penurunan kapasitas tampung yang signifikan. Sedimentasi juga menjadi masalah utama di sub-DAS Brantas Hulu, Lekso, Konto Hulu, dan Brangkal, yang kemudian ditetapkan sebagai daerah prioritas dalam Rencana Induk Konservasi Daerah Aliran Sungai yang disusun pada tahun 2005 (BBWS Brantas, 2020b).

Erosi dan sedimentasi dapat berdampak signifikan terhadap kualitas air, yang menyebabkan berbagai masalah lingkungan dan ekologi, mengurangi kegunaan waduk, dan membatasi transportasi sungai akibat pendangkalan. Sehubungan dengan kualitas air, sedimen yang tersuspensi meningkatkan kekeruhan dan menyerap serta menahan panas. Sedimen juga dapat membawa nutrisi seperti fosfor dan nitrogen serta berbagai polutan lainnya, termasuk logam berat dan pestisida. Ketika sedimen ini diangkut ke dalam badan air, sedimen ini dapat melepaskan polutan ini, yang berdampak negatif pada kualitas air dan kehidupan air. Sedimentasi yang berlebihan juga menimbulkan tantangan tambahan untuk pengolahan air untuk pasokan air.

Bahaya erosi dan sedimentasi yang tinggi, terutama di bagian hulu dan tengah dengan lereng yang curam, kontras dengan kondisi hilir yang relatif stabil. Penambangan pasir yang berlebihan, terutama di bagian tengah Brantas dari Tulungagung hingga Mojokerto, semakin berkontribusi terhadap degradasi dasar sungai. Kerusakan sungai di berbagai daerah di bagian tengah sungai, termasuk Kediri, Nganjuk, Jombang, dan Mojokerto, telah mengakibatkan longsornya tebing dan kontribusi sedimen yang besar (BBWS Brantas, 2020b). Penambangan mineral di hulu, yang sering kali tidak memiliki izin dan tidak terkendali, juga memperburuk degradasi, sehingga perlu adanya peraturan pemerintah, sanksi, dan langkah-langkah pengendalian yang lebih baik.

Untuk mengurangi dampak erosi dan sedimentasi terhadap kualitas air di Sungai Brantas, praktik-praktik pengelolaan lahan yang efektif dan upaya-upaya pengendalian erosi menjadi sangat penting. Upaya-upaya ini mencakup **perencanaan tata ruang dan penegakan aturan penggunaan lahan; peningkatan tutupan vegetasi; pengendalian erosi di daerah sempadan sungai, termasuk penguatan penegakan praktik pertambangan, terutama di daerah tengah sungai; dan praktik pengelolaan terbaik di bidang pertanian dan konstruksi untuk mengurangi erosi tanah**. Banyak dari inisiatif ini juga dapat memberikan manfaat rehabilitasi lahan dan daerah aliran sungai. Brantas Harmoni berfokus secara terbatas pada upaya-upaya ini dan menyarankan beberapa panduan terbatas tentang penyertaan perencanaan tata ruang dan penegakan zonasi serta pengembangan kawasan hijau dalam pengelolaan kualitas air, serta proposal yang lebih konkret terkait pengendalian, konservasi, dan restorasi daerah sempadan sungai, karena hal tersebut berada di bawah wewenang BBWS Brantas.

IV.4.1. REBOISASI DAN PENGENDALIAN PENGGUNAAN LAHAN

Menurut data tahun 2023 dari KLHK, cakupan area hijau non-budidaya di DAS Brantas mencapai sekitar 30% dari tutupan lahan. Namun, hutan hanya mencakup sekitar 8% (data KLHK tahun 2023, termasuk hutan dan bakau) dan 13% (data tahun 2015 di BBWS Brantas Pola, 2020). Cakupan hutan ini penting untuk diperhatikan, karena hukum di Indonesia mewajibkan setiap unit administrasi daerah untuk melestarikan setidaknya 30% tutupan hutan. Meskipun cakupan tersebut meningkat secara stabil selama periode 1970-1993, cakupan tersebut kemudian

menurun menjadi sekitar 10% pada tahun 2004 (Adi et al., 2013). BBWS Brantas telah mencatat manfaat dari upaya reboisasi di awal musim hujan untuk mengurangi erosi (Pola, 2020). Mengintegrasikan pohon dan semak belukar ke dalam lanskap pertanian melalui praktik wanatani juga memberikan banyak manfaat untuk mengendalikan erosi dari area pertanian.

IV.4.2. PENGEMBANGAN RIPARIAN HIJAU DAN EKORIPARIAN

Pengurangan erosi dan sedimentasi dapat didukung oleh solusi "infrastruktur hijau" dan penanaman vegetasi untuk mengurangi erosi dan mendukung resapan air. **Penanaman vegetasi yang tumbuh rendah, tanaman penutup tanah, dan rerumputan, terutama di daerah penyangga sungai, dapat bertindak sebagai lapisan pelindung, mengurangi limpasan permukaan, dan menyaring sedimen dan polutan. Infrastruktur hijau lainnya seperti permukaan yang dapat ditembus air, taman hujan, kolam bio-retensi, sengkedan bervegetasi, dan lahan basah yang dibangun dapat memperlambat dan menyaring air hujan untuk mencegah limpasan sedimen ke sungai.**

Konsep Ruang Terbuka Hijau (RTH) didukung oleh peraturan perundangan yang tertuang dalam UU No. 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang. Kebijakan ini mendukung pengembangan kawasan hijau untuk memberikan fungsi ekologis, sosial budaya, ekonomi, dan estetika yang penting. Mempromosikan kesadaran dan pemahaman akan pentingnya infrastruktur hijau untuk pengendalian erosi dan resapan air mendorong individu dan masyarakat untuk mengadopsi praktik-praktik yang berkelanjutan. Upaya-upaya tersebut juga dapat dimasukkan ke dalam program penghargaan yang sudah ada seperti Desa Berserih dan Lestari. Masyarakat juga dapat dilibatkan untuk mengembangkan koridor hijau masyarakat. **Konsep Koridor Hijau Masyarakat adalah pengembangan jaringan ruang hijau yang direncanakan yang dijalin ke dalam lanskap perkotaan atau pinggiran kota untuk menghubungkan dan meningkatkan komunitas.** Koridor-koridor ini berfungsi sebagai jalur multi-fungsi, mengintegrasikan elemen-elemen seperti taman, jalur pejalan kaki dan bersepeda, area rekreasi, dan fitur pengelolaan air hujan. Dirancang untuk mendorong konektivitas, keanekaragaman hayati, dan interaksi sosial, koridor hijau menawarkan peluang untuk transportasi aktif, keterlibatan masyarakat, dan apresiasi terhadap alam. Selain itu, program Koridor Hijau Komunitas yang memungkinkan LSM dan masyarakat terorganisir untuk memanfaatkan area hijau untuk budidaya ramah lingkungan dapat menawarkan kasus bisnis untuk pengembangan koridor yang berkelanjutan. Konsep ini dapat menjadi sangat menarik untuk zona penyangga riparian, yang dikembangkan melalui kolaborasi dengan BBWS Brantas dan masyarakat setempat.

Program Ekoriparian KLHK merupakan peluang lain untuk memperluas pengembangan di sepanjang Brantas yang menggabungkan fitur pengelolaan air dan penyaringan dengan rekreasi publik. Pembangunan semacam itu memiliki banyak tujuan, karena dapat meningkatkan kapasitas penyerapan, dapat dikembangkan untuk memasukkan fitur filtrasi dan bahkan fasilitas pengolahan air, dan juga mengembangkan nilai publik untuk sumber daya air bersih.

IV.4.3. PENGENDALIAN DAERAH SEMPADAN SUNGAI, TERMASUK KEGIATAN PEMBANGUNAN DAN PERTAMBANGAN ILEGAL

Peningkatan pengawasan dan pengendalian daerah sempadan sungai juga akan mengurangi dampak pembangunan dan penambangan pasir ilegal. Kawasan sempadan sungai yang berada di bawah kendali BBWS

Brantas ditetapkan dalam Permen PUPR 28 tahun 2015.⁶¹ Area-area ini dapat digunakan secara terbatas.

Peningkatan penegakan hukum terhadap penggunaan ilegal, terutama yang terkait dengan konstruksi dan pertambangan, penting untuk mengendalikan erosi riparian.

Selain itu, penambangan mineral dan penambangan pasir merupakan hal yang biasa terjadi di hulu. Meskipun penggalian diperbolehkan dengan izin, banyak operasi penambangan pasir di hulu tidak memiliki izin dan tidak terkendali. Tingginya permintaan pasir, yang merupakan sumber daya utama dalam konstruksi dan pembangunan, telah menyebabkan ekstraksi pasir tanpa izin yang tepat. Hal ini juga menyebabkan ketidakstabilan pada tepian sungai dengan kemiringan yang curam, yang banyak di antaranya juga berfungsi sebagai tempat pembuangan sampah informal. Dengan demikian, tanah longsor mengendapkan sedimen dan limbah padat ke dalam saluran air.⁶² Upaya untuk mengatasi masalah ini mencakup penerapan dan penegakan peraturan yang lebih ketat, mempromosikan praktik pertambangan yang berkelanjutan, dan meningkatkan kesadaran tentang konsekuensi lingkungan dari pertambangan ilegal.

IV.4.4. TINJAUAN STRATEGI DAN TINDAKAN DALAM RENCANA KERJA

Meskipun sedimentasi diakui sebagai masalah penting bagi kapasitas waduk dan sungai, pengurangan erosi dan sedimentasi belum ditangani secara ekstensif dalam rencana tata ruang. RTRW dan RPJMD Jatim juga memuat sejumlah inisiatif reboisasi yang dimaksudkan untuk meningkatkan fungsi perlindungan dan restorasi lahan dan meningkatkan retensi tanah. Tabel 38 merangkum tindakan-tindakan yang dirujuk untuk mengurangi erosi yang termasuk dalam masukan untuk Brantas Harmoni. RTRW dan RPJMD Jatim juga memuat sejumlah inisiatif reboisasi yang dimaksudkan untuk meningkatkan fungsi perlindungan dan restorasi lahan dan meningkatkan retensi tanah.

⁶¹ <https://peraturan.bpk.go.id/Download/152556/PermenPUPR28-2015.pdf>

⁶² Temuan TKPSDA Pokja Kualitas Air, kunjungan lapangan dan pertemuan kelompok kerja Tulungagung, Juni 2023

Tabel 38. Strategi dan tindakan lembaga untuk mengurangi erosi dan sedimentasi

Sumber	Halaman	Instansi Perumusan	Ukuran / Tindakan / Tujuan	Indikator	Baseline	Target	Instansi Pelaksana
Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas (2020)	219	BBWS Brantas	Pengawasan dan penegakan hukum terhadap pelanggaran peraturan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan RTH	-	-	-	Pemerintah Prov. Jatim, Bappeda (Prov/Kab/Kota), DLH (Prov/Kab/Kota), BPDASHL; Dinas Kehutanan (Prov/Kab/Kota), Kemen. ATR/BPN; Kantor ATR/BPN (Prov/Kab/Kota)
Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas (2021)	56, 167	BBWS Brantas	Menyadari dampak penambangan pasir terhadap erosi dan sedimentasi di tengah dan hilir Brantas	-	-	-	-
Penyusunan Studi Rencana Induk Pengelolaan Kualitas Air Sistem Sungai Surabaya (2018)	166	PJT I	Pembangunan sempadan sungai (zona perlindungan) sebagai penghalang masuknya polutan ke sungai - termasuk saluran untuk sumber non-titik yang diarahkan ke IPAL	-	-	-	-
	167		Pengerukan sedimen di dasar sungai secara rutin	-	-	-	-
Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 5 Tahun 2012 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi (RTRW) 2011-2031	80	Province of East Java	Perlindungan di sekitar danau atau waduk dari kegiatan yang menyebabkan alih fungsi lindung dan menyebabkan kerusakan kualitas sumber air	-	-	-	-
	80		Pengembangan semak belukar, tanaman tegakan tinggi, dan penutup tanah untuk melindungi polusi air dan erosi	-	-	-	-
Indonesia Vision 2045: Toward Water Security, Bappenas and The World Bank (2021)	43	Bappenas	Mengelola pembangunan di hulu (termasuk pembangunan pertanian yang melanggar hukum) untuk mengurangi erosi yang merusak program rehabilitasi	-	-	-	-

IV.4.5. RINGKASAN TINDAKAN YANG DIREKOMENDASIKAN

Tabel 39. Ringkasan tindakan yang direkomendasikan untuk mengendalikan erosi dan mengurangi sedimentasi

Program	Langkah-langkah yang Diprioritaskan	Indikator Kemajuan	Instansi Pelaksana
Pengendalian kawasan sempadan sungai, termasuk kegiatan pembangunan dan pertambangan ilegal	Inspeksi/inventarisasi operasi pertambangan secara rutin (mis. bulanan) setiap bulan dan melakukan pengecekan silang dengan perizinan; menegakkan pelanggaran	Jumlah kasus yang berhasil ditangani	Pemerintah Kab/Kota Bappeda, BBWS Brantas, Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Jatim
	Mengembangkan daerah sempadan sungai sebagai zona penghalang yang dilindungi untuk mencegah masuknya polutan ke sungai	Ha kawasan perbatasan yang dilindungi	PUPR Kab/Kota pemerintah Bappeda, BBWS Brantas
Reboisasi	Diserahkan kepada Bappeda, KLHK, DLH Jatim	Ha kawasan yang dihijaukan kembali	Bappeda, DLH Jatim
Pengembangan dan pemeliharaan Ruang Terbuka Hijau (RTH)	Diserahkan kepada Bappeda, pemerintah Kab/Kota	Persentase RTH di kota / kabupaten Jumlah RTH dengan kolam retensi atau fitur penyerap polusi lainnya yang relevan (berdasarkan jenisnya) Km area tepi sungai yang didedikasikan sebagai RTH	Bappeda, Pemerintah Kab/Kota
Pengembangan riparian hijau dan Ekoriparian	Mengembangkan kawasan Ekoriparian tambahan di DAS Brantas	Jumlah proyek Ekoriparian yang diinisiasi dan dipelihara	BBWS Brantas, KLHK, DLH Jatim, Pemerintah Kab/Kota
	Mengembangkan program Koridor Hijau Masyarakat untuk mempromosikan penggunaan ekonomi hijau yang disetujui di daerah riparian	Km / Ha area riparian yang didedikasikan untuk pengembangan hijau atau area perlindungan penghalang sungai	Pemerintah Kab/Kota, PJT I, LSM

Akibat pengelolaan sampah yang tidak memadai di wilayah tersebut dan prevalensi pembuangan langsung ke tempat pembuangan dan tempat pembuangan akhir yang tidak terkendali, volume sampah yang tinggi masuk ke Sungai Brantas dan anak-anak sungainya setiap tahun. Secara nasional, lebih dari 70% sampah yang tidak dikelola dengan baik diperkirakan berasal dari pembuangan langsung (World Bank, 2021). Meskipun estimasi spesifik untuk Brantas belum tersedia, pembuangan langsung secara luas diamati, terutama dari jembatan, dan **sejumlah besar tempat pembuangan sampah informal yang tidak terkendali dan tempat pemrosesan sementara (TPS) berjejer di sepanjang sungai utama dan anak-anak sungainya**. Tempat-tempat pembuangan sampah ilegal dan TPS yang tidak terkendali dan terkontrol (tidak saniter) ini memiliki risiko limpasan yang tinggi terhadap sumber daya air, terutama selama musim hujan.

Praktik dan kondisi ini berkontribusi pada tiga masalah utama: tingkat BOD yang tinggi karena tingginya konsentrasi bahan organik dan beban limbah makanan; tingkat sampah plastik yang tinggi, termasuk mikroplastik dan plastik yang lebih besar; dan peningkatan biaya operasional yang terkait dengan pemeliharaan infrastruktur air. Pertama, **sekitar 50% dari sampah yang dihasilkan di DAS Brantas adalah sampah organik sisa makanan** (lihat Tabel 42). Degradasi limbah organik ini berkontribusi pada peningkatan kadar BOD. Selain itu, pengelolaan sampah makanan organik - terutama di daerah pedesaan - lebih efisien melalui program pengomposan dibandingkan dengan pengelolaan sampah kota tradisional dan dapat dikembangkan menjadi solusi ekonomi sirkular melalui produksi pupuk organik (Rashid & Shahzad, 2021; Bank Dunia, 2021).

Kedua, lebih dari 80% sampah plastik yang masuk ke lingkungan laut dari Indonesia dialirkan melalui sungai, di mana Sungai Brantas merupakan salah satu kontributor tertinggi, menyumbang 3,65-7,68 kilo ton sampah plastik di laut (MPW) setiap tahunnya (Bank Dunia, 2021). Plastik laut telah terbukti mengganggu fungsi jangka panjang sistem perairan dan mengancam spesies dan komunitas air yang bergantung pada sungai sebagai sumber air minum. Meskipun mikroplastik dan ukuran limbah padat lainnya saat ini tidak termasuk dalam program pemantauan kualitas air pemerintah, banyak studi akademis melaporkan tingginya tingkat mikroplastik dan makroplastik di Brantas, terutama di bagian hilir, di mana akumulasi plastik mempercepat kerusakan sistem bakau yang kritis (Buwono et al., 2021; van Bijsterveldt et al., 2021).

Ketiga, **limbah padat memiliki implikasi yang signifikan terhadap pengelolaan infrastruktur sumber daya air yang efisien, karena akumulasi limbah padat mengganggu fungsi waduk dan bendungan yang efektif**. PJT I mengeluarkan biaya operasional dan pemeliharaan yang tinggi terkait dengan pembuangan limbah secara mekanis dan pengangkutannya, kegiatan yang diperlukan untuk mempertahankan fungsi dasar infrastruktur sungai. Bendungan Sengguruh di dekat Malang saja menangkap sekitar 40.000m³ sampah plastik dari hulu setiap tahunnya. Biaya pengangkutan ditambah dengan kebutuhan untuk mengeringkan sampah sebelum diangkut lebih lanjut ke fasilitas TPA.⁶³

Di DAS Brantas, sekitar 57,1% limbah padat dihasilkan oleh rumah tangga, diikuti oleh sekitar 12,3% dari pasar.⁶⁴ **Sampah yang tidak terkumpul merupakan penyumbang tertinggi sampah di laut, diikuti oleh limpasan dari tempat pembuangan akhir** yang tidak bersih yang membocorkan limbah ke lingkungan. Yang penting, **ada perbedaan**

⁶³ <https://jasatirta1.co.id/2021/09/17/pjt-i-optimalkan-penanganan-sampah-bendungan-sengguruh-secara-mekanis/>

⁶⁴ Perkiraan berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional SIPSN tahun 2023 untuk kota/kabupaten di wilayah sungai Brantas, tidak termasuk Kota Batu dan Kota Surabaya (yang datanya tidak tersedia).

yang signifikan dalam tingkat pengumpulan sampah antara daerah pedesaan (15 persen) dan perkotaan (64 persen) (Bank Dunia, 2021). Selain itu, hanya empat TPA yang melayani seluruh wilayah; beberapa daerah hanya memiliki pembuangan terbuka (Kediri dan sebagian Malang dan Blitar), dan sebagian besar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dalam segala jenisnya memiliki kapasitas penuh atau hampir penuh (Tabel 40).

Sehubungan dengan plastik, kota dan kabupaten yang berkontribusi paling tinggi terhadap sampah plastik yang tidak terkumpul di Sungai Brantas adalah Kediri, Mojokerto, Malang, dan Kota Surabaya, yang menghasilkan sekitar 48% dari total sampah plastik. Namun demikian, beban yang tinggi juga mengalir dari tempat pembuangan sampah terkontrol, yang banyak di antaranya terletak di dekat saluran air. 64% beban plastik yang tercuci dari tempat pembuangan yang tidak bersih berasal dari Sidoarjo dan Kota Malang (Bank Dunia, 2021). Daerah pedesaan, di mana tingkat pengumpulan sampah sangat rendah, juga merupakan kontributor utama limbah padat di sumber daya air.

Tabel 40. Sistem Pengelolaan Sampah di TPA berdasarkan Kabupaten/Kota (2017)

Kota / Kabupaten	Lokasi	Sistem Manajemen
Kota Batu	Tlekung	TPA terkendali
Malang	Paras Poncokusumo	TPA terkendali
	Talangagung	TPA terkendali
	Randuagung	Pembuangan terbuka
	Rejosari	Pembuangan terbuka
Kota Malang	Supit Urang	TPA saniter
Blitar	Tegal Asri	TPA terkendali
	Pagerwojo	Pembuangan terbuka
	Jingglong	TPA terkendali
	Sumberjo	TPA terkendali
	Kendalrejo	Pembuangan terbuka
Kota Blitar	Ngegong	TPA saniter
Tulungagung	Segawe	TPA saniter
Trenggalek	Srabah	TPA terkendali
Kediri	Sekoto	Pembuangan terbuka
Kota Kediri	Klotok	TPA terkendali
Nganjuk	Kedung Dowo	TPA terkendali
	Padantoyo	TPA terkendali
	Brendil Brebek	TPA terkendali
Jombang	Banjardowo	TPA sanitasi
Mojokerto	Belahan Tengah	TPA terkendali
Kota Mojokerto	Randegan	TPA terkendali
Sidoarjo	Griyo Mulyo	TPA terkendali
Gresik	Ngipik	TPA terkendali
Kota Surabaya	Benowo	TPA terkendali

Sumber: IKPLHD Provinsi Jawa Timur Tahun 2017

Tabel 41. Volume Produksi Limbah Padat (ton) dan berdasarkan Sumber (% total), 2022

Kabupaten/Kota	Produksi Limbah Padat (ton, 2022)		Produksi Limbah Padat berdasarkan Sumber (% , 2022)						
	Harian	Tahunan	Rumah Tangga (ton)	Kantor (ton)	Pasar (ton)	Bisnis (ton)	Fasilitas Umum (ton)	Kawasan / Area (ton)	Lainnya (ton)
Kota Batu	135.23	49,359.46	-	-	-	-	-	-	-
Malang	960.59	350,614.09	76.92%	3.14%	11.04%	2.32%	2.17%	3.30%	1.11%
Kota Malang	764.79	279,148.37	47.69%	0.31%	3.01%	14.44%	6.34%	24.01%	4.20%
Kota Blitar	75.98	27,732.70	90.66%	0.92%	2.76%	1.84%	1.45%	0.53%	1.84%
Tulungagung	553.83	202,148.86	58.14%	2.20%	10.92%	8.46%	3.25%	6.46%	10.56%
Trenggalek	305.48	111,498.74	42.23%	6.72%	15.26%	19.11%	6.71%	6.42%	3.55%
Kediri	657.76	240,082.40	-	-	-	-	-	-	-
Kota Kediri	178.59	65,183.70	44.89%	0.44%	21.82%	15.15%	5.11%	12.16%	0.44%
Nganjuk	444.13	162,107.74	40.85%	5.17%	21.40%	2.00%	5.25%	10.73%	14.60%
Jombang	530.37	193,583.44	72.26%	0.44%	21.20%	0.87%	3.05%	0.87%	1.31%
Mojokerto	461.16	168,322.61	57.14%	3.00%	19.28%	8.57%	3.43%	6.43%	2.14%
Kota Mojokerto	66.91	24,420.33	77.50%	4.50%	7.50%	3.90%	2.10%	4.50%	0.00%
Gresik	391.33	142,835.43	40.00%	17.00%	2.00%	20.00%	9.00%	7.00%	5.00%
Kota Surabaya	1,783.68	651,043.42	-	-	-	-	-	-	-
Jawa Timur	13,573.42	4,954,299.38	-	-	-	-	-	-	-

Sumber: Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional SIPSN Tahun 2023

Tabel 42. Produksi Limbah Padat, berdasarkan Jenis (% total), 2022

Kabupaten/ Kota	Sampah Makanan (%)	Kayu (%)	Kertas/Papan (%)	Plastik (%)	Logam (%)	Kain (%)	Karet-Kulit (%)	Kaca (%)	Lainnya (%)
Kota Batu	4.00	2.00	6.00	4.00	1.00			1.00	
Malang	60.64	6.51	13.20	15.26	0.27	1.12	0.40	0.67	1.93
Kota Malang	54.39	13.60	4.47	13.66	0.98	0.52	0.21	1.78	10.39
Blitar	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kota Blitar	53.00	13.60	5.20	9.10	0.80	2.90	3.00	3.40	9.00
Tulungagung	46.00	15.60	7.50	12.50	5.00	4.80	2.00	2.00	4.60
Trenggalek	67.48	3.55	10.77	11.62	1.00	1.05	1.14	1.60	1.79
Kediri	46.40	22.47	4.28	11.31	0.20	2.02	0.63	4.75	7.94
Kota Kediri	56.40	8.20	12.80	12.00	4.50	2.40	1.40	0.90	1.40
Nganjuk	61.50	2.00	13.10	12.30	6.00	1.00	1.00	1.00	2.10
Jombang	48.85	7.27	7.93	12.50	1.24	2.71	1.33	1.24	16.93
Mojokerto	47.88	1.91	19.54	21.07	0.53	0.47	0.17	0.24	8.19
Kota Mojokerto	73.10	0.02	9.51	13.45	0.32	0.90	0.11	0.49	2.10
Sidoarjo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gresik	55.29	10.29	4.47	11.58	0.47	4.84	2.02	1.37	9.67
Kota Surabaya	-	-	-	-	-	-	-	-	-

IV.5.1. TINJAUAN TINDAKAN DAN STRATEGI DALAM RENCANA KERJA

RPJMD Jawa Timur menjabarkan target dan kegiatan prioritas (yang ditugaskan kepada DLH Jatim) yang difokuskan untuk meningkatkan persentase sampah yang dikelola secara efektif di wilayah tersebut menjadi 96,6%

pada tahun 2024. Pola Brantas hanya mengacu secara umum pada kebutuhan untuk meningkatkan penegakan hukum untuk pelanggaran pembuangan limbah padat. Hal ini diindikasikan sebagai tanggung jawab bersama antara unit DLH di tingkat kota dan kabupaten, serta BBWS Brantas dan PU SDA (provinsi dan kota/kabupaten), mungkin dalam kasus-kasus di mana pelanggaran melibatkan daerah sempadan sungai dan pembuangan langsung ke saluran air. Rencana lain yang sedang dikaji termasuk tindakan untuk menyingkirkan sampah dari infrastruktur dan daerah sempadan sungai, meningkatkan kapasitas penanganan sampah, mengembangkan program penghargaan, dan mengembangkan fasilitas dan layanan untuk pengelolaan sampah.

Selain strategi lembaga-lembaga ini, strategi Provinsi Jawa Timur untuk pengelolaan limbah padat ("Jakstrada") ditetapkan dalam Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 106 Tahun 2018 tentang Pengelolaan Sampah Daerah.⁶⁵ Dokumen strategi ini menguraikan tujuan provinsi untuk meningkatkan pengelolaan sampah secara rinci, termasuk kegiatan-kegiatan untuk mengurangi timbulan sampah dan meningkatkan cakupan dan efektivitas pengumpulan dan pengelolaan sampah. Kegiatan-kegiatan utama termasuk, misalnya, meningkatkan ketersediaan fasilitas daur ulang, bank sampah, dan fasilitas pengelolaan sampah terpadu; mengembangkan fasilitas TPS dan TPA; dan meningkatkan aksi berbasis masyarakat untuk meningkatkan pengumpulan dan pengelolaan sampah.

Lebih penting lagi, setiap kota dan kabupaten diharuskan untuk merumuskan rencana pengelolaan sampah, karena sebagian besar fungsi pengelolaan sampah diserahkan ke tingkat pemerintah kabupaten dan kota. Jakstrada kota/kabupaten ini dapat digunakan untuk merumuskan lebih lanjut target-target spesifik untuk pengelolaan sampah.

⁶⁵ <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/104827/pegub-prov-jawa-timur-no-106-tahun-2018>

Tabel 43. Strategi dan tindakan lembaga untuk mengendalikan limbah padat

Sumber	Halaman	Instansi Perumusan	Ukuran / Tindakan / Tujuan	Indikator	Baseline	Target	Instansi Pelaksana
Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas (2020)	65, 168	BBWS Brantas	Mengakui adanya volume sampah yang besar di saluran air dan mengakui pengelolaan limbah padat sebagai langkah non-struktural pengendalian banjir	-	-	-	-
Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas (2021)	63	BBWS Brantas	Mengeruk dan mengangkut sampah secara teratur; melarang pembuangan limbah/sampah; memberikan sanksi bagi pelanggar (kebijakan operasional untuk konservasi sumber daya alam)	-	-	-	-
	250		Mengendalikan pembuangan sampah ke sungai dengan mengembangkan pengolahan sampah organik untuk masyarakat sekitar sungai menjadi kompos, biogas, dan daur ulang sampah (3R/Re)				
Penyusunan Studi Rencana Induk Pengelolaan Kualitas Air Sistem Sungai Surabaya (2018)	167	PJT I	Membersihkan sampah di sungai secara rutin	-	-	-	-
Rencana Strategis Tahun 2020-2024 Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2020)	62	PUPR	-	Rumah Tangga yang menempati hunian dengan akses sampah yang terkelola dengan baik di perkotaan (%)	59.45% (2019 nasional)	80% (target nasional, 2024)	
Rencana Strategis Tahun 2020-2024 Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2020)	195	PUPR	-	Persentase rumah tangga dengan akses sampah yang terkelola di perkotaan	60.64% (2019 nasional)	80.07% (target nasional, 2022)	
Rencana Strategis 2020-2024 Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Kementerian PUPR (2020)							

KLHK Rencana Strategis 2020-2024 (2019)	132	KLHK	Meningkatkan kapasitas penanganan sampah	Kapasitas penanganan sampah	19.26 juta ton (nasional)	95.6 juta tons (target nasional)	-
	106, 195		Menilai pemenuhan target penanganan sampah berdasarkan Jakstranas	Jumlah kota/kabupaten yang memenuhi target persampahan (target nasional)	-	400 (target nasional)	-
	106		Memperpanjang program ADIPURA	Jumlah kota/kabupaten dengan nilai indeks kualitas lingkungan hidup dalam kategori baik (nilai ADIPURA > 71)	-	350 (target nasional)	-
	106		Memperkuat pengolahan sampah untuk digunakan kembali sebagai bahan baku atau sumber energi	-	-	-	-
	106		Mengembangkan sistem pengelolaan sampah terpadu (komunal dan regional) dengan menggunakan metode 3R (Reuse, Reduce, dan Recycle) atau teknologi modern lainnya	Jumlah kota/kabupaten yang memiliki program pengelolaan sampah terpadu	-	50 kota / kab. (target nasional)	-
2022 Status Lingkungan Hidup, KLHK (2022)	58	KLHK	Mengembangkan program Indeks Kinerja Pengelolaan Sampah (IKPS) untuk mendorong pemerintah kota/kabupaten dalam upaya pengelolaan sampah	-	-	-	KLHK
Rencana Strategis 2019-2024, Dinas Lingkungan Hidup, Provinsi Jawa Timur (2019)	66	DLH Jatim	Pengelolaan sampah dan limbah B3	Persentase Sampah yang dikelola	95.5	96.6 (target 2024)	DLH Jatim
	61		Kegiatan implementasi dan penguatan pengelolaan dan pengolahan sampah	Persentase peningkatan fasilitas TPST dan TPS 3R (%)	100	99 (target 2024)	DLH Jatim
	61		Kegiatan penguatan fasilitas teknis, investasi dan infrastruktur pengolahan sampah dan limbah B3	Jumlah Sarana dan Prasarana Pengolahan Sampah dan Limbah B3	10	31 (target 2024)	DLH Jatim

IV.5.2. REKOMENDASI TAMBAHAN

Brantas Harmoni tidak bertujuan untuk menyelesaikan semua masalah pengelolaan limbah padat di DAS. Fokusnya adalah untuk menyarankan dukungan tambahan untuk pengelolaan sampah di segmen administratif tertentu, berdasarkan tingkat penyediaan dan volume beban saat ini. Rekomendasi berikut ini juga berfokus pada bagaimana lembaga-lembaga dapat mendukung upaya-upaya untuk membuang sampah dari saluran air, mendorong kegiatan-kegiatan berbasis masyarakat untuk pengurangan dan pengelolaan sampah, dan meningkatkan ketersediaan data dan informasi untuk melacak kemajuan dalam pencegahan kontaminasi limbah padat pada sumber daya air.

KETENTUAN

Pertama, dalam hal penyediaan layanan pengelolaan sampah, dukungan tambahan untuk pengelolaan sampah diperlukan di Kediri, Mojokerto, Malang, Sidoarjo, dan Kota Surabaya karena tingginya kontribusi sampah yang tidak terkelola dengan baik ke saluran air di wilayah-wilayah tersebut. Daerah pedesaan harus menjadi fokus tambahan untuk mengembangkan layanan pengumpulan sampah berbasis masyarakat dan program pengomposan, karena tingkat pengumpulan sampah secara signifikan lebih rendah di daerah pedesaan.

Dengan fokus untuk mengurangi volume sampah yang masuk ke saluran air, upaya-upaya juga harus dilakukan untuk meningkatkan pengelolaan tempat pembuangan sampah yang tidak sehat dan TPS di dekat saluran air, termasuk saluran samping. **Keberhasilan layanan ini sangat bergantung pada ketersediaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) atau fasilitas pengolahan skala besar lainnya (misalnya, fasilitas pengolahan sampah menjadi energi) yang memiliki kapasitas yang tersedia dan cukup dekat dengan masyarakat, untuk meminimalkan biaya transportasi.** Upaya-upaya ini akan membutuhkan dukungan gabungan dari berbagai tingkat pemerintahan untuk mengidentifikasi lahan dan pembiayaan yang sesuai. **Di semua tingkat pemerintahan dari RT/RW sampai provinsi, diakui bahwa identifikasi lahan untuk pengembangan lokasi pengelolaan sampah (TPS, TPA, pengelolaan sampah terpadu dan pusat daur ulang, dll.) merupakan hambatan yang kritis** (Wawancara, 2022-2023). Perencana provinsi dan nasional, termasuk Bappenas dan Bappeda, harus menjadikan pembuangan akhir sebagai prioritas untuk mendorong keberhasilan upaya pengumpulan sampah berbasis masyarakat dan pemerintah daerah.

PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM PENGURANGAN DAN PENGELOLAAN SAMPAH

Upaya pengurangan dan pengelolaan sampah sangat bergantung pada perubahan perilaku dan penilaian rumah tangga terhadap layanan pengelolaan sampah. Kampanye informasi publik dapat dilakukan untuk mengatasi isu-isu utama seperti sampah organik dan plastik. Kampanye tersebut dapat mempromosikan, misalnya, pengurangan penggunaan sachet dan pilihan-pilihan untuk mengelola sampah organik rumah tangga yang tinggi. Khususnya di daerah pedesaan, pengomposan dapat dipromosikan sebagai opsi yang lebih murah untuk mengelola sampah organik dibandingkan dengan pengelolaan sampah standar (World Bank, 2021).

Pemetaan masyarakat dan analisis kebijakan partisipatif dapat mendukung peningkatan perencanaan, implementasi, dan pengumpulan data, karena masyarakat setempat yang paling paham dengan pola pembuangan dan hambatan dalam pengelolaan sampah rumah tangga yang efektif. Pemetaan komunitas dan mekanisme perencanaan partisipatif yang telah dibuat dapat disosialisasikan kepada pemerintah daerah dan LSM lingkungan sebagai alat yang berguna untuk solusi lokal secara umum dan mengidentifikasi lokasi spesifik untuk tempat pemindahan. Selain itu, masyarakat dapat memfasilitasi pemetaan tempat pembuangan sampah yang kritis dan tidak terkendali untuk membantu perencanaan pemerintah dalam pemilihan lokasi untuk pengembangan stasiun transfer dan TPA.

Meskipun pengembangan lebih lanjut dari Bank Sampah mungkin bermanfaat, perlu dicatat bahwa sejumlah besar Bank Sampah yang sudah ada di Jawa Timur tidak beroperasi dan kesulitan untuk tetap bertahan secara finansial (wawancara proyek, 2021-2023). Dukungan pemerintah saat ini hanya berfokus pada belanja modal dan pengembangan baru, bukan pada rencana keuangan yang menangani operasi dan pemeliharaan yang sedang berlangsung. Namun demikian, contoh-contoh program Bank Sampah yang sehat secara finansial sudah ada di wilayah ini (misalnya, Bank Santri di Jombang); hal ini harus diinventarisir, dan pelajaran serta model yang mendorong operasi yang berkelanjutan harus disosialisasikan.

Upaya-upaya ini bergantung pada perubahan perilaku masyarakat dan penyediaan sumber daya untuk mempromosikan pengomposan dan daur ulang berbasis masyarakat. Upaya-upaya tersebut dapat digabungkan dengan kampanye sanitasi dan kesehatan keluarga yang sudah ada yang menargetkan tingkat rumah tangga (Abedalrazaq et al., 2021). Perhatian khusus harus diberikan pada peran gender dalam pengelolaan sampah rumah tangga, karena perempuan menanggung beban yang sangat besar dalam mengelola sampah rumah tangga dan juga mengungkapkan kepercayaan diri mereka dalam kapasitas mereka untuk menawarkan solusi yang dapat diterapkan di masyarakat untuk sampah (survei proyek, 2023). **Partisipasi aktif perempuan dalam perencanaan di tingkat lokal penting untuk memperkuat aksi masyarakat dalam meningkatkan pengelolaan sampah dan mendukung keputusan yang efektif terkait investasi dalam layanan.**

INSENTIF UNTUK PEMERINTAH DAERAH

Karena pemerintah daerah bertanggung jawab atas sebagian besar fungsi pengelolaan sampah, maka menciptakan insentif untuk pembangunan daerah menjadi penting. Studi Bappeda-Bank Dunia merekomendasikan untuk **memasukkan pengelolaan sampah dalam kriteria program penghargaan** (misalnya, untuk program Penghargaan Adipura) serta memasukkan kriteria yang berkaitan dengan pengumpulan dan pengelolaan sampah dalam keputusan yang berkaitan dengan alokasi dana provinsi dan nasional. Persyaratan yang diperkuat dapat diterapkan, misalnya, dalam keputusan yang terkait dengan alokasi Dana Insentif Daerah (DID) dan Dana Alokasi Khusus (DAK) (Bank Dunia, 2021).

PEMBERSIHAN DAN REMEDIASI LIMBAH SUNGAI DAN TEPI SUNGAI

Meskipun upaya pengelolaan dan pengurangan limbah bertujuan untuk mengurangi pembuangan langsung dan limpasan, pengelola sumber daya air pasti akan menghadapi tantangan yang berkelanjutan terkait dengan pembuangan limbah padat dari daerah tepi sungai dan saluran air. Beberapa tindakan direkomendasikan. Pertama, BBWS Brantas, PJTI, DLH Jatim, dan pemerintah daerah

dapat meningkatkan rambu-rambu dan tindakan lain (misalnya, jembatan pengaman) untuk mencegah pembuangan limbah secara langsung dan mensosialisasikan potensi hukuman untuk pelanggaran hukum.

Beberapa upaya infrastruktur tambahan dapat dipertimbangkan, seperti sistem penampungan dan pembuangan sampah di drainase perkotaan yang disederhanakan (misalnya, jaring di saluran drainase perkotaan) untuk menangkap sampah dari saluran samping sebelum masuk ke sungai utama dan perluasan pemasangan penghalang sampah di sungai di lokasi-lokasi yang memiliki akumulasi sampah yang tinggi. Mengidentifikasi area-area ini membutuhkan analisis lebih lanjut mengenai titik-titik akumulasi dan konsultasi untuk menyelesaikan kebingungan mengenai tanggung jawab untuk memasang dan memelihara infrastruktur dan untuk mengelola pengumpulan⁶⁶ Rekomendasi ketiga adalah **mengembangkan jalur akses yang lebih baik untuk pembuangan sampah secara mekanis di titik-titik infrastruktur sungai yang penting** (bendungan dan bendungan tertentu). Pemindahan sampah secara mekanis bergantung pada akses transportasi yang lebih baik ke daerah tepi sungai.

IV.5.3. RINGKASAN TINDAKAN YANG DIREKOMENDASIKAN

Lihat Tabel 44 di bawah ini untuk melihat ringkasan tindakan prioritas yang direkomendasikan untuk mengurangi limbah padat di Brantas.

⁶⁶ Wawancara, DLH Surabaya, 8 Juni 2022

Tabel 44. Ringkasan tindakan yang direkomendasikan untuk mengurangi limbah padat di sumber daya air

Program	Langkah-langkah yang Diprioritaskan	Indikator Kemajuan	Instansi Pelaksana
Pengelolaan limbah padat	Pengembangan terfokus pada peningkatan koleksi di desa/kelurahan di tepi sungai	% Sampah padat yang dikumpulkan di daerah tepi sungai	DLH (Prov/Kab/Kota), Bappeda, Desa, LSM
	Pengembangan terfokus pada peningkatan pengumpulan di Kediri, Mojokerto, Kota Malang, Surabaya, dan daerah pedesaan	% Limbah padat yang dikumpulkan di area tertentu	
	Mengidentifikasi dan mengembangkan TPA provinsi tambahan	% Limbah padat yang diproses dan diangkat dengan aman ke tempat pembuangan akhir yang sesuai	KLHK, DLH (Prov/Kab/Kota), Bappeda
	Mengembangkan fasilitas TPS3R tambahan, dengan fokus di Sidoarjo dan Malang	% Pengurangan tempat pembuangan sampah ilegal per wilayah	DLH Prov/Kab/Kota
	Menyediakan sumber daya pengetahuan dan konsultasi keuangan untuk bank sampah yang sudah ada (non-operasional) Memfasilitasi pertukaran pengetahuan dan pelatihan tahunan untuk bank sampah melalui pameran dan roadshow Mengembangkan platform pertukaran online untuk operator bank sampah	Jumlah Bank Sampah yang beroperasi	DLH Prov/Kab/Kota
	Menciptakan insentif bagi pemerintah daerah melalui penghargaan (misalnya, Adipura, Prokasih, IKPS) dan dana khusus	Menunjukkan inklusi kriteria SWM dalam transfer dana khusus dan kriteria penghargaan	Gubernur, DLH (Prov/Kab/Kota),
Keterlibatan masyarakat dalam pengurangan dan pengelolaan sampah	Mengembangkan sumber daya dan bahan untuk pengomposan di tempat, dengan fokus pada masyarakat pedesaan dan aplikasi untuk ekonomi sirkular / usaha kecil dan pertanian Mempromosikan toko curah (misalnya melalui program subsidi atau kontribusi tanah dan properti) dan program pengurangan limbah yang dipimpin oleh masyarakat (misalnya, Kota Tanpa Sampah)	% Pengurangan produksi limbah padat	DLH Jatim, LSM
	Mengembangkan sumber daya dan bahan untuk pengomposan di tempat, dengan fokus pada masyarakat pedesaan dan aplikasi untuk ekonomi sirkular / usaha kecil dan pertanian Memberikan dukungan untuk inisiatif ekonomi sirkular lokal melalui program subsidi dan pajak, penyebaran panduan, dan acara berbagi pengetahuan	Jumlah perusahaan ekonomi sirkular	Masyarakat, LSM, Gubernur
Pembersihan dan remediasi sampah di sungai dan tepi sungai	Percontohan sistem penangkapan dan pembuangan limbah padat drainase perkotaan yang disederhanakan (misalnya, jaring pembuangan) untuk mencegah pengangkutan limbah saluran ke saluran air yang lebih besar	Ton sampah per tahun yang diangkut dari sistem drainase perkotaan	DLH (Prov/Kab/Kota), LSM
	Mengembangkan jalur akses yang lebih baik untuk pembuangan sampah secara mekanis di titik-titik akumulasi infrastruktur (bendung dan bendungan) Mengembangkan instalasi penghalang sampah sungai tambahan di lokasi-lokasi dengan akumulasi sampah yang tinggi (pemilihan lokasi tergantung pada analisis lebih lanjut)	Ton sampah per tahun yang diangkut dari aliran sungai, infrastruktur sungai, dan daerah tepi sungai	PJT I, DLH (Prov/Kab/Kota), LSM
	Menginventarisasi tempat pembuangan sampah yang kritis di daerah sempadan sungai (lokasi, jenis sampah, volume) Memfasilitasi pemetaan masyarakat untuk mengidentifikasi tempat pembuangan sampah ilegal	Jumlah lokasi sampah yang diremediasi (area yang terkontaminasi)	

IV.6. TANTANGAN 6. MENGUTAMAKAN PENGELOLAAN KUALITAS AIR TERPADU YANG ADIL, EFEKTIF DAN EFISIEN

Pengelolaan yang efektif dan terkoordinasi lintas sektor, tingkat pemerintahan, dan masyarakat sangat penting untuk meningkatkan kualitas air di wilayah sungai yang luas, karena banyak pelaku yang melakukan kegiatan dan subfungsi mitigasi dan pengendalian pencemaran, perencanaan, penyediaan layanan, rehabilitasi, penetapan standar, dan penegakan hukum. Pengelolaan yang berhasil bergantung pada upaya yang terkoordinasi, pembagian peran yang jelas, sistem pemantauan dan manajemen informasi yang kuat, perencanaan yang terinformasi dan partisipatif, peningkatan kapasitas untuk mendukung fungsi-fungsi utama, dan partisipasi aktif masyarakat. Koordinasi di antara berbagai pemangku kepentingan sangat penting untuk menyelaraskan strategi dan tindakan, memastikan respons yang kohesif terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas air dan mencegah potensi tindakan yang bertentangan. Bagian berikut ini membahas pengelolaan dalam tujuh bagian::

- a. Peran, tanggung jawab, dan wewenang yang jelas dalam pengelolaan kualitas air,
- b. Perencanaan untuk kualitas air,
- c. Koordinasi, dan
- d. Pemantauan kualitas air dan pengelolaan data.
- e. Pemantauan dan evaluasi pengelolaan kualitas air.

Setiap fitur utama dari pengelolaan kualitas air yang diperkuat akan dijelaskan secara bergantian, bersama dengan peluang dan tantangan dalam konteks pengelolaan Sungai Brantas.

IV.6.1. PERAN, TANGGUNG JAWAB, DAN WEWENANG YANG JELAS

Pembagian peran, tanggung jawab, dan wewenang yang jelas akan mendorong akuntabilitas dan mengurangi inefisiensi akibat duplikasi upaya atau konflik kegiatan. Sebagaimana dijelaskan pada Bab III, pengelolaan kualitas air di DAS Brantas melibatkan berbagai lembaga di berbagai tingkat pemerintahan yang harus secara kolektif melaksanakan IWRM dan IWQM di bawah pengaturan kelembagaan dan peraturan yang kompleks. Banyak sekali peraturan perundang-undangan yang menjabarkan tugas dan fungsi (tupoksi) yang terkait dengan pengelolaan kualitas air. Meskipun banyak tugas di tingkat lembaga cukup jelas dipahami dan dijelaskan secara spesifik, masih ada kebingungan atas tanggung jawab tertentu.

Yang paling penting, dan pada tingkat yang paling luas, **tidak jelas siapa yang pada akhirnya bertanggung jawab sebagai lembaga utama untuk mengoordinasikan pengelolaan kualitas air di DAS Brantas**, terutama karena menangani kualitas air berarti menangani sumber pencemaran. Hal ini juga terjadi di seluruh Indonesia pada DAS Strategis Nasional yang berada di dalam satu wilayah yurisdiksi (provinsi, kota, kabupaten) (Abedalraza et al., 2021). Meskipun PP 22 tahun 2021 menjelaskan bahwa pengelolaan dan perencanaan kualitas air didasarkan pada wilayah DAS, **tidak jelas apakah KLHK atau provinsi yang memegang tanggung jawab penuh atas pengelolaan kualitas air**. Ketidakjelasan ini mengakibatkan ketidakjelasan tanggung jawab untuk kegiatan-kegiatan seperti penentuan daya dukung, rehabilitasi sungai, dan pengawasan pengurangan pencemaran air dari semua sumber.

Ada juga keraguan untuk mengambil alih kepemimpinan dalam pengelolaan kualitas air, karena BBWS Brantas memiliki kewenangan menyeluruh atas pengelolaan sumber daya air tetapi hanya memiliki sedikit pengawasan terhadap pengendalian polusi. Secara hukum, WRM di bawah kewenangan umum BBWS mencakup konservasi dan pengendalian kerusakan akibat air (keduanya terkait langsung dengan kualitas air), tetapi tupoksi khusus badan tersebut terkait dengan pengelolaan kualitas air terbatas pada pemantauan kualitas air, pengendalian daerah sempadan sungai, dan kewenangan untuk menegakkan pelanggaran terkait air. Pada praktiknya, lembaga-lembaga di Brantas ragu-ragu untuk menjalankan fungsi-fungsi otoritas pengelolaan kualitas air karena menghormati "kepemilikan" BBWS atas Sungai Brantas.⁶⁷ Hal ini terjadi, bahkan untuk pemantauan kualitas air di area sungai utama.⁶⁸ Hal ini menyebabkan adanya kekosongan kepemimpinan dalam pengelolaan kualitas air yang perlu diatasi.

Indonesia Vision 45: Toward Water Security mengakui isu-isu serupa di tingkat nasional dan mengusulkan agar satu lembaga seperti Bappenas mengambil peran untuk "membuat cetak biru menyeluruh untuk sektor air - dengan mempertimbangkan sektor-sektor lain - sementara Kementerian bertindak sebagai pelaksana cetak biru ini sesuai dengan tanggung jawab mereka." Model serupa dapat dipertimbangkan di Sungai Brantas, di mana Bappeda dan Gubernur, yang membawahi banyak lembaga yang terlibat dalam pengelolaan kualitas air, memfasilitasi koordinasi dan memastikan keselarasan antara Pola, RPPMA, RPJMD, RTRW, dan rencana kerja lembaga. Hal ini dapat difasilitasi oleh KLHK (sebagai perumus RPPMA) atau di bawah payung mekanisme koordinasi perencanaan lainnya.

SUMBER HUKUM DARI TUMPANG TINDIH KELEMBAGAAN

Ada juga sejumlah tumpang tindih (lintas tingkat atau sektor) dan beberapa mandat yang tidak ada untuk pengelolaan kualitas air di Brantas. Tinjauan hukum doktrinal yang ekstensif terhadap hukum air dan lingkungan yang dilakukan oleh TU Delft pada tahun 2021 dan 2022 mengkaji peran dan tanggung jawab pengelolaan kualitas air dalam hal tupoksi yang ditugaskan kepada lembaga-lembaga yang ada di dalam peraturan perundang-undangan. Untuk mengevaluasi tumpang tindih yang dirancang secara hukum, 177 peraturan nasional, kementerian, provinsi, dan kabupaten/kota yang memengaruhi pengelolaan kualitas air sungai ditinjau untuk mengidentifikasi tugas, fungsi, dan tanggung jawab pengelolaan kualitas air. Dari 177 peraturan tersebut, direduksi menjadi 24 peraturan yang secara khusus memberikan tanggung jawab kepada lembaga-lembaga utama yang terlibat dalam pengelolaan kualitas air atau menetapkan fungsi-fungsi dalam pengelolaan kualitas air dan pencemaran air di Sungai Brantas (lihat Tabel 58 pada Lampiran B). Tanggung jawab untuk pengelolaan kualitas air diatur dalam dua jenis undang-undang:

- Peraturan organisasi yang menetapkan tanggung jawab dan tugas-tugas khusus (tugas pokok dan fungsi atau "tupoksi") yang ditugaskan kepada lembaga-lembaga, dan
- Undang-undang fungsional yang menetapkan aturan dan proses pengelolaan kualitas air (misalnya, undang-undang tentang pengelolaan lingkungan, pengendalian polusi, perencanaan, perizinan, pengelolaan kualitas air) dan memberikan tanggung jawab untuk tugas-tugas komponen kepada organisasi tertentu.

⁶⁷ Wawancara, DLH Jafim, DLH Surabaya, DLH Gresik, DLH Mojokerto, 2022, 2023

⁶⁸ Wawancara, DLH Mojokerto, 30 Mei 2021

Tupoksi yang diambil dari undang-undang ini terbatas pada tupoksi yang terkait dengan pengelolaan kualitas air dan ditugaskan pada salah satu dari yang berikut ini:

- Tingkat nasional: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air (PUPR Ditjen SDA), Direktorat Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Direktorat Jenderal Cipta Karya (PUPR Ditjen Cipta Karya), Dewan Sumber Daya Air Nasional
- Tingkat cekungan: BBWS Brantas, TKPSDA Brantas, PJT I
- Tingkat provinsi: Gubernur Jawa Timur, Dinas Lingkungan Hidup Jawa Timur (DLH Jatim), Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Provinsi Jawa Timur (Dinas PUSDA), Dinas Cipta Karya Jawa Timur (Dinas CK), dan Dewan Sumber Daya Air Jawa Timur (Dewan SDA Jatim)
- Tingkat Kota / Kabupaten: Pemerintah Kota/Kabupaten, termasuk unit DLH dan PUSDA setempat

Rincian tinjauan tersebut dapat dilihat pada Lampiran B. Secara ringkas, fungsi-fungsi yang dirancang secara legislatif yang paling mudah diamati adalah sebagai berikut:

- 1. Pemantauan kualitas air dan pengelolaan sistem informasi:** Setidaknya ada dua puluh lembaga yang secara rutin memantau kualitas air di DAS Brantas (BBWS Brantas, KLHK, DLH Jatim, PJT I, dan enam belas DLH kota/kabupaten). Masing-masing mengelola data mereka sendiri (lihat bagian di bawah ini tentang pemantauan kualitas air) dalam berbagai format.
- 2. Perencanaan kualitas air dan evaluasi program:** Banyak perencanaan yang memperhatikan berbagai komponen pengelolaan kualitas air dan evaluasi program. Tumpang tindih ini tidak selalu menjadi masalah, selama strategi dan rencana kerja masing-masing daerah selaras dengan RPPMA dan didasarkan pada pemahaman bersama tentang masalah yang dihadapi DAS Brantas.
- 3. Penegakan hukum lingkungan terkait pencemaran air:** Sejumlah lembaga diberdayakan untuk menegakkan hukum lingkungan yang terkait dengan polusi air. Dalam praktiknya, penegakan hukum sangat sedikit. Selain isu-isu yang telah diuraikan pada bagian di atas tentang pengendalian polusi industri, rendahnya penegakan hukum diperparah oleh masalah akuntabilitas dan tumpang tindihnya tugas-tugas penegakan hukum, misalnya, lebih mudah bagi lembaga penegak hukum untuk menanggung tanggung jawab untuk melakukan pengawasan dan penerapan sanksi.
- 4. Keterlibatan masyarakat dan informasi publik:** Semua lembaga ditugaskan untuk melakukan pelibatan masyarakat dan informasi publik. Seperti halnya perencanaan, hal ini bukanlah tumpang tindih yang negatif, tetapi beberapa efisiensi dan efektivitas dalam komunikasi publik dan program penjangkauan dapat diperoleh dengan (a) pembagian informasi dan program di seluruh masyarakat dan antar lembaga (terkait dengan pelibatan masyarakat), (b) program terkoordinasi yang difokuskan pada pemetaan masyarakat, pengumpulan data, dan lain-lain untuk mengumpulkan lebih banyak data di seluruh DAS, dan (c) komitmen bersama untuk memperkuat komunikasi dan partisipasi masyarakat.

SUMBER-SUMBER ADMINISTRATIF DARI TUMPANG TINDIH KELEMBAGAAN ATAU KURANGNYA KEJELASAN TANGGUNG JAWAB

Dalam beberapa kasus, tanggung jawab didefinisikan dengan jelas dalam hukum tetapi tidak jelas dalam praktiknya karena:

- Terbatasnya pemahaman di tingkat lokal mengenai lingkup kewenangan atau yurisdiksi, terutama dalam hal penegakan hukum,

- Ketergantungan pada tingkat pemerintahan yang lebih tinggi untuk dukungan implementasi karena keterbatasan kapasitas dan keuangan di tingkat pemerintahan lokal, dan
- Praktik umum penyediaan dana bersama untuk mengatasi keterbatasan anggaran di masing-masing lembaga.

Sumber-sumber administratif yang tumpang tindih atau kurang jelas ini perlu diperhatikan terutama untuk:

- **Pengawasan dan penegakan air limbah industri,**
- **Penegakan hukum daerah aliran sungai,**
- **Pemeliharaan kawasan konservasi,**
- **Pembuangan limbah padat dari sumber daya sungai, dan**
- **Penyediaan infrastruktur pengelolaan air limbah domestik.**

Meskipun kewenangan perizinan dan pengawasan atas berbagai jenis usaha telah dijelaskan secara jelas dalam undang-undang (dialokasikan kepada KLHK, DLH Jatim, atau DLH kota/kabupaten berdasarkan ukuran investasi fasilitas, karakteristik risiko, dan lain-lain) dan dipahami oleh sebagian besar staf lembaga, pada praktiknya, unit-unit lokal terkadang bergantung pada tingkat yang lebih tinggi untuk mendapatkan dukungan. Selain itu, tanggapan terhadap insiden yang dilaporkan sering kali bergantung pada instansi mana laporan tersebut dibuat. Cara penyaluran pengaduan masyarakat kepada badan penegak hukum yang relevan tidak konsisten, dan beberapa dinas DLH kota/kabupaten melaporkan adanya kebingungan mengenai tanggung jawab penegakan hukum. **Terdapat kebutuhan untuk mensosialisasikan SOP yang jelas dan disederhanakan untuk memperjelas wewenang dan tanggung jawab untuk isu dan industri tertentu.**⁶⁹

Kebingungan mengenai tanggung jawab penyediaan infrastruktur, khususnya untuk pengolahan air limbah rumah tangga, disebabkan oleh praktik penggabungan dana lembaga yang terbatas dari berbagai lembaga untuk memungkinkan pembangunan. Meskipun pengaturan kerja sama ini sangat membantu untuk mengatasi keterbatasan anggaran, hal ini juga dapat membingungkan tanggung jawab untuk penyediaan di masa depan.

Terakhir, dalam perencanaan pengelolaan kualitas air, Pola dan Rencana sering kali menunjukkan sejumlah instansi pelaksana kegiatan dan program tanpa rincian yang memadai mengenai tanggung jawab yang spesifik. Rencana strategis dan rencana kerja untuk pengelolaan kualitas air harus lebih diperinci lagi ketika beberapa lembaga diindikasikan sebagai pihak yang bertanggung jawab untuk memungkinkan koordinasi dan evaluasi yang efektif.

KEJELASAN TUGAS

TU Delft memfasilitasi survei terhadap pengelola air di Brantas pada bulan Mei 2022 (n=25) dan survei lanjutan terhadap kelompok pengelola air yang lebih kecil (n=15) pada bulan Oktober 2022. Meskipun sampel survei terbatas pada 40 responden, data indikatif disertakan di sini untuk diskusi lebih lanjut. Survei pada bulan Mei menunjukkan hasil yang cukup baik terkait kejelasan hukum, dengan pengecualian hukum terkait pembangunan dan konstruksi sempadan sungai. Hasil survei juga menunjukkan bahwa alokasi tanggung jawab di antara berbagai lembaga cukup jelas dalam hal pengelolaan data dan penerbitan serta pengawasan izin pembuangan air limbah, tetapi kurang jelas dalam hal tanggung jawab:

- Penegakan peraturan pembuangan air limbah,

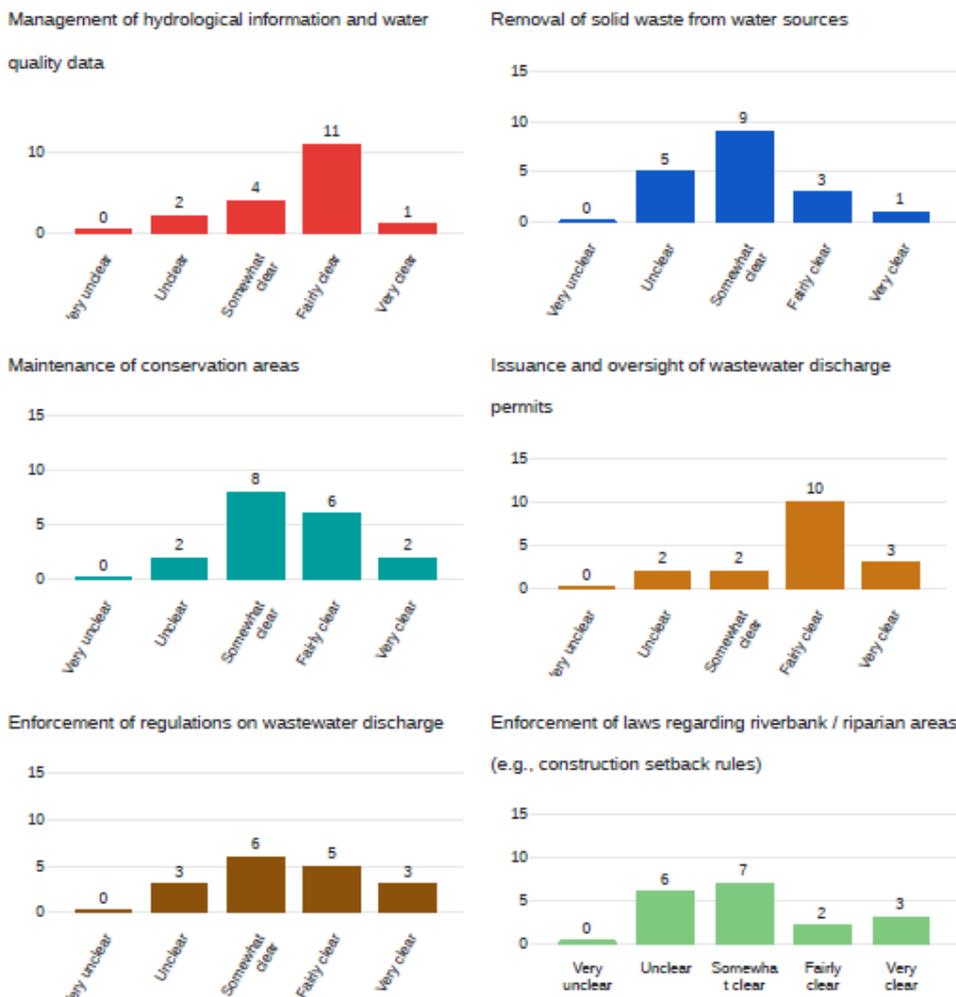
⁶⁹ Wawancara BBWS Brantas, 31 Mei 2022, DLH Kota Gresik, Mei 2022

- Penegakan hukum daerah aliran sungai,
- Pemeliharaan kawasan konservasi, dan
- Pembuangan limbah padat dari sumber daya sungai.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa konflik terkait kualitas air sering kali muncul karena tumpang tindihnya yurisdiksi (antara lembaga atau tingkat pemerintahan atau wilayah yang menjadi tanggung jawabnya).

Gambar 25. Hasil survei proyek tentang kejelasan tanggung jawab yang dirasakan dalam WQM

How clear is allocation of responsibilities amongst agencies for the following tasks?



Sejalan dengan survei bulan Mei, survei bulan Oktober mengindikasikan evaluasi yang secara umum baik terhadap kejelasan tugas dalam hal perizinan dan penegakan peraturan air limbah, tetapi evaluasi yang lebih rendah dalam hal pengelolaan data kualitas air, pembuangan sampah dari sungai, konservasi, dan penegakan peraturan daerah sempadan sungai.

IV.6.2. PERENCANAAN, PEMANTAUAN, DAN EVALUASI

Banyak sekali rencana yang memandu komponen pengelolaan kualitas air atau pengelolaan sumber polusi. Meskipun beberapa di antaranya sudah selaras, ada kebutuhan untuk memperkuat koordinasi sumber daya air, lingkungan, pembangunan daerah, dan rencana tata ruang, serta rencana yang memandu pengelolaan sumber pencemaran (misalnya, untuk Cipta Karya, Dinas Pertanian, Disperindag, dll.). Selain itu, ada kebutuhan

untuk meningkatkan kekhususan rencana yang ada saat ini agar lebih mudah ditindaklanjuti dan mendorong akuntabilitas di antara banyak lembaga yang terlibat dalam pengelolaan kualitas air.

Kegiatan *Brantas Harmoni*, yang secara langsung membandingkan berbagai rencana yang terkait dengan pengelolaan kualitas air, menghasilkan beberapa temuan penting:

- **Rencana-rencana tersebut seringkali menggunakan data yang berbeda, pembagian wilayah administratif yang berbeda, atau definisi yang berbeda mengenai DAS itu sendiri, sehingga menghasilkan analisis masalah yang berbeda pula;**
- **Pola dan Rencana bersifat rekomendasi dan instansi pelaksana tidak dilibatkan dalam perumusan atau diharuskan untuk melaksanakan kegiatan atau tugas-tugas yang ada di dalam rencana;**
- **Pola dan Rencana tidak secara langsung diintegrasikan ke dalam RPJMD atau rencana tata ruang (atau sebaliknya);**
- **Banyak lembaga yang ditunjuk untuk melaksanakan strategi tanpa menjelaskan peran atau kontribusi spesifik mereka;**
- **Pengarusutamaan gender dalam perencanaan sangat terbatas untuk semua instansi yang berkaitan dengan rencana pengelolaan kualitas air.**

Proses RPPMA merupakan kesempatan penting untuk mengatasi tantangan koordinasi perencanaan dan isu-isu perumusan. Melibatkan para pemangku kepentingan utama dalam perumusan akan meningkatkan kemungkinan intervensi yang diusulkan dapat diimplementasikan dan akan mempertimbangkan pengetahuan penting dari berbagai sektor, unit administratif di tingkat pemerintahan daerah, dan dari masyarakat itu sendiri. Selain itu, penyelarasan rencana yang berkelanjutan membutuhkan proses dan mekanisme untuk berbagi informasi selama perumusan, tinjauan, dan evaluasi.

Koordinasi perencanaan lintas sektoral dapat didukung oleh forum koordinasi antar lembaga yang teratur, seperti kelompok kerja percontohan untuk kualitas air (Pokja Kualitas Air) di TKPSDA WS Brantas atau dalam forum koordinasi yang dipimpin oleh KLHK atau Bappeda (lihat lebih lanjut di bawah). Kunci untuk menyelaraskan rencana, bagaimanapun, adalah penunjukan perwakilan yang tepat untuk kelompok-kelompok perencanaan ini untuk memastikan bahwa staf dengan pengetahuan dan otoritas yang memadai terlibat dalam merumuskan komitmen. Rencana-rencana tersebut juga harus diselaraskan dengan rencana di tingkat kota/kabupaten, di mana banyak fungsi pengelolaan kualitas air dilakukan.

PERENCANAAN TATA RUANG (TERMASUK PERIZINAN PEMBANGUNAN DAN ZONASI)

Bidang penting yang perlu diperkuat dalam koordinasi perencanaan adalah antara Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW), Rencana Pengelolaan Wilayah Sungai (RPH), dan RPPMA. Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Provinsi Jawa Timur untuk 2011-2031 mencakup perencanaan sumber daya air untuk pengembangan energi (misalnya, pembangkit listrik tenaga air), pengembangan jaringan irigasi (termasuk infrastruktur bendungan), pengembangan jaringan air baku, dan pengendalian daya rusak air (sebagian besar pengendalian banjir), tetapi tidak ada pengaturan khusus untuk pengelolaan kualitas air atau identifikasi wilayah konservasi lindung yang terkait dengan sumber daya air.⁷⁰

⁷⁰ Peraturan Daerah Nomor 5 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Jawa Timur Tahun 2011 – 2031 (Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 5 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Jawa Timur Tahun 2011 – 2031)

Peningkatan perencanaan penggunaan lahan dan penegakan rencana tata ruang penting untuk mengurangi erosi, meningkatkan potensi untuk menyerap dan menyaring polutan secara alami, dan mengurangi kegiatan antropogenik di daerah dengan beban polusi yang tinggi. UU Air 2019 mensyaratkan agar air tanah dan air permukaan dipertimbangkan dalam penyusunan rencana tata ruang, tetapi tidak jelas bagaimana hal ini dilakukan (Abedalrazq et al., 2021). Analisis masalah dalam RPPMA, Pola, dan Rencana serta data kualitas air harus digunakan untuk mengambil keputusan perencanaan tata ruang terkait dengan pengembangan kawasan perkotaan, kawasan industri, dan kawasan pertanian, serta kawasan konservasi yang diizinkan. Meskipun perencanaan tata ruang dilakukan, dikelola, dan diatur oleh provinsi dan kota serta kabupaten secara independen, forum perencanaan bersama dapat membantu daerah hulu untuk memahami dampak hilir dari penggunaan lahan saat ini dan yang direncanakan.

PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAN MUSRENBANG

Salah satu bagian penting dari perencanaan pembangunan adalah sistem perencanaan partisipatif Musyawarah Perencanaan Pembangunan (Musrenbang). Musrenbang melibatkan serangkaian pertemuan dan diskusi di berbagai tingkat administratif, termasuk Desa, Kecamatan, Kabupaten/Kota, dan Provinsi, di mana masyarakat setempat, pejabat pemerintah, dan pemangku kepentingan lainnya berkumpul untuk mendiskusikan dan memprioritaskan rencana pembangunan di wilayah mereka. Musrenbang menekankan pendekatan dari bawah ke atas dan partisipatif dalam perencanaan pembangunan. Prosesnya dimulai dari tingkat desa, di mana masyarakat mengidentifikasi kebutuhan dan prioritas pembangunan mereka. Setelah pertemuan desa (biasanya di bulan Januari), proposal diajukan ke tingkat pemerintahan yang lebih tinggi, sesuai dengan hirarki administratif. Proposal dari berbagai tingkat kemudian dikonsolidasikan ke dalam rencana pembangunan yang komprehensif, dan alokasi anggaran dibuat berdasarkan hasil.

Meskipun prosesnya dimulai di tingkat lokal, proses ini dipandu oleh kebijakan-kebijakan yang ditetapkan oleh pemerintah yang lebih tinggi, termasuk pemerintah nasional dan provinsi. **Dimasukkannya pengelolaan air limbah dan sampah, pengembangan ruang terbuka hijau, rehabilitasi sempadan sungai, dan dukungan umum lainnya untuk pengelolaan kualitas air sebagai tema Musrenbang** dapat menjadi peluang untuk mempromosikan proyek-proyek pencemaran lokal untuk penganggaran. Selain itu, karena pertemuan Musrenbang tingkat desa memiliki tingkat kehadiran perempuan yang terbatas, permintaan akan layanan masyarakat yang cenderung lebih dihargai oleh perempuan karena peran domestik mereka (misalnya, sanitasi, pengelolaan limbah, dll.) kurang terwakili. **Menumbuhkan tingkat partisipasi yang lebih tinggi dari perempuan di tingkat lokal** juga dapat membangun dukungan untuk mengadopsi proyek-proyek pengolahan limbah dan air limbah. Terakhir, isu-isu pengelolaan lingkungan dan air dapat disosialisasikan sebelum keputusan perencanaan lokal untuk mendidik peserta tentang hubungan antara kesehatan lingkungan dan sumber polusi lokal dan untuk mengumpulkan pengetahuan penting di tingkat lokal terkait isu-isu tersebut.

TINDAKAN DAN INDIKATOR "SMART"

Penggunaan indikator SMART yang melekat pada kegiatan utama akan mendukung perencanaan dan implementasi yang efektif. Singkatan SMART adalah singkatan dari *Specific*, *Measurable*, *Achievable*, *Relevant*, dan *Time-bound*, yang mencerminkan karakteristik yang harus dimiliki oleh indikator untuk mencapai kinerja yang optimal (Chand, 2021; Perrings et al., 2011). Spesifik memastikan bahwa indikator secara tepat menargetkan aspek tertentu dari proyek atau tujuan. Keterukuran (*measurable*) menekankan perlunya metrik yang memungkinkan penilaian kemajuan yang objektif. Ketercapaian (*achievable*) memastikan bahwa tujuan indikator realistis dan dapat dicapai dengan sumber daya dan kendala yang ada. Relevansi menggarisbawahi pentingnya indikator

yang selaras dengan tujuan dan prioritas proyek secara keseluruhan. Terakhir, terikat waktu (*time-bound*) menetapkan kerangka waktu yang jelas untuk mencapai indikator, mendorong akuntabilitas dan memfasilitasi pemantauan dan evaluasi. **Penggunaan indikator SMART meningkatkan kejelasan, akuntabilitas, dan efektivitas dalam melacak dan menilai hasil proyek, sehingga berkontribusi pada proses perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi yang lebih sukses dan berdampak.**

EVALUASI DAN PENYESUAIAN

Evaluasi juga memainkan peran penting dalam proses perencanaan karena berfungsi sebagai penilaian sistematis dan reflektif terhadap efektivitas dan dampak dari inisiatif yang direncanakan untuk meningkatkan kualitas air. Evaluasi membantu mengidentifikasi bidang-bidang yang perlu ditingkatkan, menyempurnakan strategi, dan membuat keputusan yang tepat untuk upaya perencanaan di masa depan. Evaluasi juga berkontribusi pada akuntabilitas dengan menawarkan cara untuk menilai alokasi dan pemanfaatan sumber daya serta penyampaian keluaran dan layanan yang diinginkan. Hal ini sangat penting untuk pengelolaan kualitas air, yang bergantung pada sejumlah besar informasi.

Semua rencana masukan memiliki proses evaluasi yang menyertainya. Meskipun demikian, sumber daya internal untuk evaluasi seringkali terbatas, dan dalam beberapa kasus (misalnya, untuk Renstra BBWS), evaluator harus turun ke lapangan untuk mengumpulkan data dari responden. Dengan demikian, evaluasi sering kali didasarkan pada evaluasi input atau output biner (ya-tidak) yang mengindikasikan apakah kegiatan yang direncanakan telah dilakukan atau tidak, tanpa informasi yang lebih rinci tentang output atau efektivitas tindakan. Ada juga peran untuk evaluasi terkoordinasi dalam pengelolaan kualitas air, yang mungkin dilakukan oleh TKPSDA atau badan koordinasi lainnya. Dengan demikian, evaluasi merupakan bidang yang tepat untuk pengembangan kapasitas. TKPSDA Brantas mempertimbangkan kemajuan dalam Pola, tetapi tidak untuk isu-isu yang terkait dengan kualitas air.⁷¹ Sebuah pendekatan untuk mengevaluasi RPPMA yang melibatkan partisipasi lintas sektor harus ditentukan.

IV.6.3. PENGARUSUTAMAAN GENDER (PUG) DALAM PENGELOLAAN KUALITAS AIR

Pengarusutamaan Gender (PUG) merupakan kewajiban bagi seluruh instansi pemerintah di Indonesia, sesuai dengan sejumlah peraturan di tingkat nasional, provinsi, dan daerah..⁷² Dalam konteks hukum Indonesia, Pengarusutamaan Gender didefinisikan sebagai "strategi yang dibangun untuk mengintegrasikan gender sebagai dimensi perencanaan, penyusunan, pelaksanaan, pemantauan, dan evaluasi atas kebijakan dan program pembangunan nasional" (Inpres No. 9 Tahun 2000), dan dengan demikian, mengintegrasikan permasalahan, pengalaman, dan kebutuhan perempuan dan laki-laki ke dalam seluruh kebijakan dan program di seluruh bidang dan tingkatan pemerintahan (PermenLHK No. 31 Tahun 2017). Peraturan yang dikembangkan dengan baik ini menjabarkan istilah Perencanaan dan Penganggaran Responsif Gender (PPRG) dan Anggaran Responsif Gender (ARG) serta memandatkan perumusan rencana kebijakan yang responsif gender, termasuk rencana pembangunan jangka panjang dan jangka menengah daerah, rencana kerja tahunan daerah, serta rencana strategis dan rencana kerja satuan kerja perangkat daerah. Surat edaran menteri dan Peraturan Daerah

⁷¹ Wawancara, BBWS Brantas, 4 Februari 2021

⁷² Peraturan-peraturan tersebut termasuk Instruksi Presiden Nomor 9 Tahun 2000 tentang Pengarusutamaan Gender (PUG) dalam Pembangunan Nasional; Surat Edaran Bersama Menteri Nomor 270/M.PPN/11/2012; SE-33/MK.02 /2012; 050/4379A/SJ; dan SE-46/MPPPA/11/2012; Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 15 Tahun 2008 tentang Pedoman Umum Pelaksanaan Pengarusutamaan Gender di Daerah dan perubahannya pada tahun 2011 (Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 67 Tahun 2011); dan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 9 Tahun 2019 tentang Pengarusutamaan Gender

Provinsi Jawa Timur Nomor 9 Tahun 2019 tentang Pengarusutamaan Gender juga mengharuskan instansi untuk menunjuk staf sebagai Focal Point PUG untuk mengimplementasikan PUG dan menyediakan serta memelihara data terpilah gender yang relevan untuk mendukung analisis gender.

PUG lebih lanjut dilembagakan untuk air dan lingkungan melalui peraturan Menteri yang dikeluarkan oleh KLHK dan PUPR yang menjabarkan pedoman untuk melaksanakan pengarusutamaan gender di bidang masing-masing. Permen LHK 31/2017 menguraikan Pedoman Pelaksanaan Pengarusutamaan Gender di Bidang Lingkungan Hidup dan Kehutanan, yang merupakan tindak lanjut dari Nota Kesepahaman (MoU) antara KLHK dan Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Anak pada tahun 2016. Pedoman ini mencakup penerapan PUG dalam perencanaan, persiapan proyek, pelaksanaan, serta pemantauan dan evaluasi di sektor lingkungan hidup. Pedoman ini juga mengakui ketergantungan perempuan dan laki-laki terhadap sumber daya alam, termasuk sungai; perbedaan gender dalam kegiatan yang berkaitan dengan dan pengetahuan tentang sumber daya alam; dan dampak polusi yang berbeda menurut gender, terutama di pemukiman informal yang terpapar polusi tinggi. Khusus untuk pengelolaan sampah, dokumen tersebut menyoroti bahwa 85% dari partisipasi dalam program Bank Sampah adalah perempuan dan bahwa perempuan menanggung beban pengelolaan sampah yang sangat besar di masyarakat karena rendahnya pemahaman dan penilaian terhadap pengelolaan sampah di kalangan laki-laki, terbatasnya peluang untuk menghasilkan pendapatan, ketergantungan pada kelompok-kelompok perempuan seperti PKK dalam implementasi dan perluasan, dan praktik sosial yang berlaku yang menempatkan perempuan sebagai penanggung jawab dalam mengelola sampah di tingkat rumah tangga.

Demikian pula, PUPR mengeluarkan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Pekerjaan Umum Nomor 1515/KPTS/M/2020 tentang Pembentukan Tim Pengarusutamaan Gender Kementerian Pekerjaan Umum dan Cipta Karya dan rencana pengarusutamaan gender yang diuraikan dalam Peta Jalan Pelaksanaan Pengarusutamaan Gender (PUG) di Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat 2020-2024, termasuk panduan untuk Direktorat Jenderal Sumber Daya Air (Ditjen SDA) (Lampiran 2.3). Tindakan khusus untuk pengarusutamaan gender di Ditjen SDA termasuk memasukkan PUG dalam studi latar belakang dan rencana strategis (Renstra) untuk Ditjen SDA 2025-2020; peningkatan kapasitas untuk focal point di badan-badan air, termasuk BBWS; pemutakhiran data terpilah; penyusunan GAP dan penerapan GBS di setiap BBWS; berita dan dokumentasi kegiatan PUG di situs web; dan evaluasi kegiatan yang responsif gender dan implementasi PPRG di PUPR.

Meskipun Pedoman Pengarusutamaan Gender telah tersedia, implementasi perencanaan yang responsif gender dan penerapan analisis gender untuk pengelolaan sumber daya air masih terbatas. Pelaksanaan PUG di tingkat kabupaten/kota di bidang pengelolaan sumber daya air masih rendah, dan gender sering kali ditempatkan sebagai isu sekunder dalam perencanaan. **Selain itu, terdapat keterbatasan panduan untuk mendukung penerapan analisis gender khususnya untuk pengelolaan air, sampah, dan air limbah.** Selain itu, kepedulian, kegiatan, pengetahuan, dan kapasitas perempuan untuk mengelola kualitas air hilang karena rendahnya tingkat partisipasi mereka dalam mekanisme perencanaan publik seperti Musrenbang.

Oleh karena itu, proyek Kualitas Air Brantas mengembangkan serangkaian rekomendasi kebijakan untuk memperkuat pengarusutamaan gender dalam pengelolaan kualitas air, yang berjudul "Untapped Potential: Eight Opportunities for Mainstreaming Gender in Water Quality Management in the Brantas River Basin," yang dapat dirujuk untuk informasi lebih lanjut mengenai tantangan yang dihadapi PUG dan peluang untuk

memperkuat PUG dalam pengelolaan kualitas air.⁷³ *Brantas Harmoni* mencakup beberapa rekomendasi yang dibahas di sini dan di Tantangan 7 (rekomendasi untuk memperkuat partisipasi perempuan). Rekomendasi yang terkait dengan penguatan PUG dalam kegiatan pemerintah meliputi:

- Mereplikasi model Musrenbang Perempuan dengan menyertai peningkatan kapasitas perempuan di tingkat desa,
- Memasukkan pemrograman dan manajemen yang responsif gender sebagai kriteria pemilihan komunitas untuk mendapatkan status Desa Bersih dan penghargaan lingkungan desa lainnya,
- Mengembangkan kapasitas Focal Point Gender di DLH Jatim, BBWS Brantas, DLH kota/kabupaten, termasuk:
 - Memfasilitasi sesi pelatihan berkala (tahunan atau setengah tahunan) tentang Jalur Analisis Gender dan persyaratan PUG untuk air dan lingkungan,
 - Menyusun Kerangka Acuan Kerja yang jelas untuk Focal Point Gender,
 - Mewajibkan partisipasi Focal Point Gender dalam proses perencanaan Renstra dan Rencana Kerja Tahunan untuk dinas-dinas air dan lingkungan hidup,
- Membuat panduan GAP yang disederhanakan dan contoh analisis untuk didistribusikan ke badan-badan lingkungan dan air di tingkat kabupaten,
- Mengidentifikasi dan mensosialisasikan indikator terpilah gender yang spesifik dan terukur untuk pengelolaan kualitas air (lihat Lampiran E), dan
- Mewajibkan keterwakilan desa F/M yang terdistribusi di Dinas Cipta Karya, DLH kota/kabupaten, DLH Jatim, dan perencanaan tingkat desa untuk pengelolaan limbah padat.

IV.6.4. KOORDINASI

Mekanisme koordinasi yang jelas dan formal untuk pengelolaan kualitas air perlu dibentuk atau diperkuat untuk berbagai aspek pengelolaan kualitas air. Meskipun TKPSDA WS Brantas telah memainkan peran yang kuat dalam mengkoordinasikan pemanfaatan, konservasi, dan pengendalian banjir, koordinasi untuk pengelolaan kualitas air masih menjadi bidang pengembangan yang penting. Selain koordinasi perencanaan, para pemangku kepentingan memerlukan pendekatan yang jelas untuk mengkoordinasikan respons jika terjadi insiden pencemaran; penegakan hukum jika melibatkan beberapa yurisdiksi; pelaksanaan beberapa layanan publik (misalnya, pembuangan limbah dari sungai); serta integrasi dan pengelolaan data.

Sebagaimana tercantum dalam UU No. 17 Tahun 2019 tentang Air (UU No. 17 Tahun 2019, Bab XII), koordinasi di tingkat daerah aliran sungai dilakukan oleh forum koordinasi tingkat daerah aliran sungai (TKPSDA) yang bertugas menyelaraskan kepentingan, memberikan saran kepada pemerintah pusat dan daerah tentang pelaksanaan WRM, serta memantau dan mengevaluasi rencana program dan kegiatan pengelolaan sumber daya air (Pasal 66). Selama dua tahun terakhir, Pokja Kualitas Air TKPSDA WS Brantas dan proyek Kualitas Air Brantas telah mengadakan pertemuan untuk membahas tanggapan terkoordinasi terhadap pencemaran air dan opsi-opsi untuk memperkuat koordinasi dalam perencanaan, pemantauan, dan evaluasi kesehatan sungai. Menyadari perlunya koordinasi lintas lembaga dan sektor untuk meningkatkan kesehatan sungai di Brantas, Pokja Kualitas Air dibentuk di TKPSDA WS Brantas pada tahun 2019, dengan dukungan operasional dari Proyek Kualitas Air Brantas. Pokja ini diketuai oleh Kepala DLH Jawa Timur dan wakilnya diketuai oleh Kepala BBWS Brantas. Kepala Perum

⁷³ Laporan tersedia berdasarkan permintaan: r.s.houser@tudelft.nl

Jasa Tirta I bertindak sebagai Sekretaris, dan badan ini memiliki anggota tambahan dari unsur pemerintah dan masyarakat sipil (Tabel 45). Tugas dan fungsi Pokja Kualitas Air dijelaskan dalam Kotak 3.

Kotak 3. Tupoksi TKPSDA WS Brantas Pokja Kualitas Air

- Melakukan harmonisasi dan sinkronisasi program kegiatan berbagai pemangku kepentingan dalam Perlindungan dan Pengelolaan Kualitas Air di WS Brantas;
- Membahas rencana aksi pengendalian dan pemulihan kualitas air;
- Membahas rencana pengelolaan sistem informasi kualitas air untuk mewujudkan pengelolaan sistem informasi kualitas air yang terintegrasi antar pemangku kepentingan pemantau kualitas air;
- Membahas partisipasi masyarakat dalam perlindungan dan pengelolaan kualitas air;
- Mengkoordinasikan integrasi kebijakan Perlindungan dan Pengelolaan Kualitas Air di WS Brantas;
- Melaksanakan kegiatan pemantauan dan evaluasi pelaksanaan kebijakan Perlindungan dan Pengelolaan Kualitas Air di WS Brantas;
- Memantau dan mengevaluasi rencana pengendalian dan pemulihan kualitas air; dan
- Memberikan masukan kepada Menteri PUPR dan KLHK serta Gubernur Jawa Timur dan bupati dan walikota terkait mengenai Perlindungan dan Pengelolaan Kualitas Air.

Sumber: Hasil pertemuan TKPSDA Pokja Kualitas Air, 20-21 September, 2022

Tim proyek Kualitas Air Brantas dan TKPSDA Pokja Kualitas Air bersama-sama merekomendasikan kelanjutan upaya Pokja Kualitas Air, baik dalam bentuk yang ada saat ini maupun sebagai badan koordinasi terpisah yang difasilitasi oleh Bappeda, KLHK, atau DLH Jatim. Kelanjutan ini tergantung pada (a) identifikasi sumber (atau mekanisme bersama) pendanaan untuk kegiatan yang sedang berlangsung; dan (b) mengkonfirmasi komitmen dan kepemimpinan (termasuk pembagian tanggung jawab) untuk memfasilitasi badan koordinasi. Selain itu, harus ada tinjauan yang cermat terhadap keanggotaan untuk memastikan partisipasi para pemangku kepentingan utama dalam pengelolaan sumber daya air dan pengendalian sumber pencemaran air yang memiliki pengetahuan dan kewenangan yang relevan untuk memberikan masukan yang berarti.

Ada beberapa bidang pengembangan yang perlu diperhatikan. Pertama, meskipun rekomendasi TKPSDA merupakan keputusan formal, rekomendasi tersebut tidak mengikat dan para penerima tidak terikat untuk mengikuti saran koordinasi. Kedua, terdapat masalah terbatasnya tindak lanjut terhadap rekomendasi TKPSDA dan tidak ada evaluasi mengenai seberapa banyak umpan balik TKPSDA yang ditindaklanjuti oleh lembaga penerima. Isu-isu yang diangkat dan dibahas secara ad hoc atau responsif juga tidak sinkron dengan siklus anggaran dan perencanaan, sehingga hampir tidak pernah diperhitungkan dalam perencanaan. Ketiga, rendahnya kesadaran baik di dalam maupun di luar pemerintahan tentang TKPSDA atau kegiatannya. Staf dari berbagai sektor dan tingkat pemerintahan melaporkan belum pernah mendengar tentang TKPSDA atau tidak tahu apakah mereka beroperasi setelah pandemi COVID. TKPSDA juga tidak melibatkan perwakilan sektor swasta yang dapat memberikan kontribusi penting dalam memajukan pengelolaan air limbah industri.

Tabel 45. Keanggotaan TKPSDA Pokja Kualitas Air, 2023

Pokja Kualitas Air saat ini	Pemangku Kepentingan Tambahan yang Perlu Dipertimbangkan
-----------------------------	--

<ol style="list-style-type: none"> 1. Kepala DLH Provinsi Jawa Timur (Ketua) 2. Kepala BBWS Brantas (Wakil Ketua) 3. Direktur Utama PJT I (Sekretaris) 4. Anggota: <p>Kepala Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Provinsi Jawa Timur Kepala Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Timur Kepala Dinas Energi Sumber Daya Mineral Provinsi Jawa Timur Kepala Divisi Regional Perum Perhutani Provinsi Jawa Timur Ketua Komisi Nasional Lingkungan Hidup Indonesia, Kabupaten Malang Ketua Kelompok Budi Daya Ikan Air Payau, Kabupaten Sidoarjo Ketua Lembaga Brantas Berdaya, Kabupaten Jombang Ketua Yayasan Formula Lingkungan, Kota Surabaya</p>	<p>Dinas Perumahan Rakyat, Kawasan Permukiman dan Cipta Karya Jatim (Cipta Karya) Perwakilan DLH Kota/Kabupaten (2-3) Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Jawa Timur Dinas Peternakan Jawa Timur Dinas Perindustrian Jawa Timur Perwakilan sektor swasta dan masyarakat tambahan</p>
---	--

Selain itu, koordinasi horizontal antar unit DLH di tingkat kota/kabupaten juga perlu ditingkatkan, terutama untuk mengkoordinasikan penanganan pencemaran lintas wilayah. Salah satu model yang potensial adalah pertemuan rutin antara dinas DLH kota dan kabupaten yang secara khusus difokuskan pada upaya penanganan masalah kualitas air secara terkoordinasi. Model lain yang diusulkan adalah Pokja lingkungan (kelompok kerja dan badan koordinasi) independen yang terdiri dari BBWS, DLH Jatim, PJT I, PU SDA, dan keenam belas dinas DLH kota/kabupaten di bawah kantor Gubernur..⁷⁴

IV.6.5. PEMANTAUAN KUALITAS AIR DAN MANAJEMEN DATA

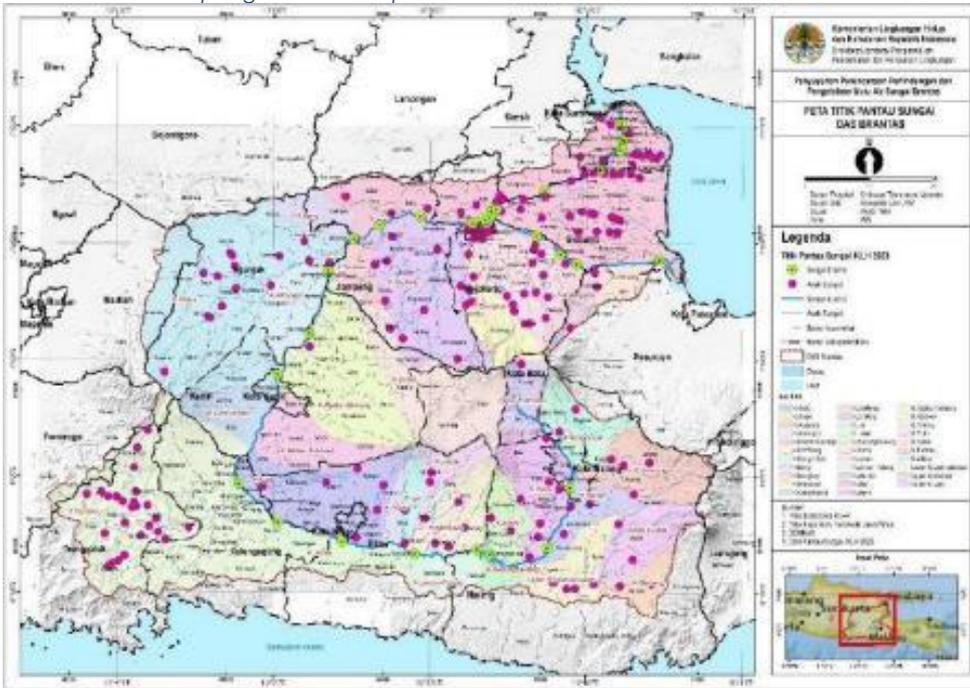
Pembentukan pemantauan kualitas air yang kuat dan manajemen informasi menyediakan data yang diperlukan untuk pengambilan keputusan yang tepat, pengawasan yang lebih baik, dan respon yang efektif jika terjadi pencemaran. Seperti halnya di daerah lain di Indonesia, terdapat banyak ruang untuk memperluas, memodernisasi, dan memperkuat pemantauan dan analisis air di DAS Brantas. **Yang tidak kalah pentingnya, ada kebutuhan untuk merekonsiliasi data yang tersedia dalam sistem manajemen informasi sumber terbuka yang memungkinkan penggunaan data pemantauan kualitas air untuk perencanaan, penegakan hukum, dan respons.** Memperkuat sistem pemantauan kualitas air dan manajemen data membutuhkan pertimbangan yang cermat terhadap kebutuhan pengguna - yaitu, bagaimana pemerintah dapat menggunakan data yang dikumpulkan secara bermakna untuk perencanaan, penegakan hukum, penyediaan, dan pengaturan mandiri industri. Meskipun beberapa intervensi akan membutuhkan investasi yang signifikan (misalnya, untuk meningkatkan teknologi, meningkatkan cakupan spasial dan temporal, mengakreditasi laboratorium, dan mendukung diseminasi melalui platform online), **beberapa "kemenangan mudah" tersedia dengan cara (a) menstandarisasi rencana pengumpulan data di seluruh lembaga (parameter, instrumentasi, rencana pengambilan sampel, tanggung jawab kelembagaan) dan (b) menstandarisasi pelaporan. Tindakan ini akan mendukung pengembangan Sistem Manajemen Data (DMS) yang mendorong peningkatan penggunaan data untuk mendukung pengambilan keputusan.**

BBWS Brantas, DLH Jatim, KLHK, PU SDA Jatim, dan keenam belas instansi DLH kota/kabupaten di DAS Brantas mengumpulkan data kualitas air secara teratur di seluruh DAS (Gambar 26). BBWS Brantas, DLH Jatim, PJT I, dan KLHK berfokus terutama pada batang utama Sungai Brantas (Gambar 27). Dengan asumsi bahwa prosedur pengambilan sampel (termasuk personil dan representasi sampel) sesuai dengan standar nasional, beberapa tantangan data pemantauan kualitas air masih ada, termasuk ketidakkonsistenan format data (lihat di bawah). Data juga belum direkonsiliasi ke dalam kumpulan data umum, meskipun upaya KLHK baru-baru ini untuk membangun bank data umum merupakan langkah maju yang penting. Survei Pengelola Air pada bulan Mei 2022

⁷⁴ Wawancara DLH Surabaya, 8 Juni 2022

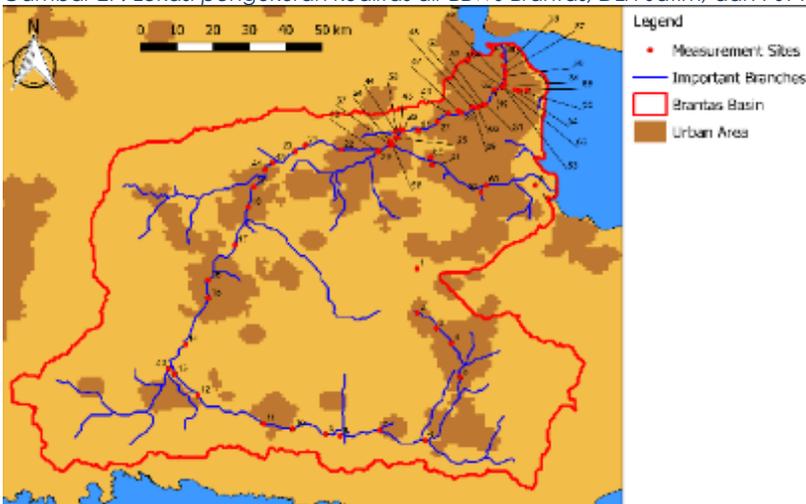
dan wawancara dengan DLH Jatim, BBWS Brantas, dan DLH Tulungagung, Gresik, dan Surabaya mengindikasikan bahwa data kualitas air "agak terkoordinasi" (survei), tetapi data tersebut tidak dapat diakses oleh semua lembaga untuk digunakan dalam perencanaan atau untuk mendukung keputusan implementasi, selain dari perhitungan daya dukung lima tahunan.⁷⁵

Gambar 26. Lokasi pengambilan sampel kualitas air di DAS Brantas



Sumber: KLHK Studi RPPMA Brantas, 2023

Gambar 27. Lokasi pengukuran kualitas air BBWS Brantas, DLH Jatim, dan PJT I di Sungai Brantas utama



Sumber: Willard (2022)

Oleh karena itu, bagian berikut ini menguraikan masalah-masalah yang ada dan rekomendasi yang sesuai untuk memperkuat pemantauan kualitas air.

PENGAMBILAN SAMPEL: MEMPERLUAS SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS AIR

Sistem pemantauan kualitas air yang ada saat ini perlu dikembangkan untuk memberikan gambaran yang lebih andal dan lengkap mengenai kondisi kualitas air di Brantas. Hal ini mencakup pengembangan lebih lanjut dari

⁷⁵ Diskusi, pertemuan konsorsium proyek, Mei 2022

pemantauan waktu nyata, penguatan sistem pengambilan sampel manual saat ini, dan penentuan prioritas parameter tertentu di lokasi-lokasi tertentu untuk mendukung respons dalam kasus kontaminasi industri..

PEMANTAUAN WAKTU NYATA, OTOMATIS, DAN ONLINE

Idealnya, kualitas air dapat dipantau dengan pengambilan sampel secara otomatis dan terus menerus yang menyediakan data waktu nyata untuk titik-titik utama pencemaran air. ONLIMO di Brantas dari tahun 2015-2021 mencakup tiga instalasi di Intake PDAM Tawang Sari Kabupaten Sidoarjo, Intake PDAM Kota Surabaya, dan Lokasi DAS Brantas Sidomoro Pasinan Lemah Putih Kecamatan Wringinanom Kabupaten Gresik. Pada tahun 2022, lokasi stasiun diperluas menjadi tujuh lokasi.

Tabel 46. Lokasi stasiun ONLIMO (data tahun 2022)

1	KLHK71 Station, Tulungrejo Village
2	KLHK72 Station, PDAM Kanjuruhan
3	Tulung Agung-1 Station, ONLIMO Sungai Bodeng Station
4	KLHK73 Station, Ngantru Village, Kali Bagong
5	KLHK70 Station, Kali Sadar, Mojokerto Regency
6	SIDOARJO-1 Station, ONLIMO INTAKE STATION PDAM KEDUNGULING DLH, Kedunguling River, Sidoarjo Regency
7	KLHK61 Station, Sidomoro Wringinanom, Gresik Regency

Sumber: Laporan Kinerja 2021, Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan

Program pemantauan kualitas air secara online, terus menerus, dan real-time (ONLIMO) KLHK merupakan langkah teknis yang penting untuk mendukung pemantauan yang lebih luas dan berkelanjutan di DAS. Namun, karena sumber daya terbatas, perluasan sistem ONLIMO harus mengikuti pendekatan sistematis untuk memprioritaskan lokasi titik pemantauan tambahan di mana respons awal mungkin paling penting (misalnya, di bagian hilir kluster industri atau daerah dengan profil emisi air limbah berbahaya) atau di mana terdapat kesenjangan dalam cakupan spasial.

MENINGKATKAN FREKUENSI TEMPORAL DAN CAKUPAN SPASIAL

Pendekatan utama untuk pengumpulan data di Sungai Brantas adalah pengambilan sampel secara manual. Bersamaan dengan perluasan ONLIMO, upaya-upaya dapat dilakukan untuk meningkatkan cakupan temporal dan spasial pengambilan sampel kualitas air. Selain itu, pengambilan sampel kualitas air tidak menunjukkan konsistensi temporal di seluruh stasiun - beberapa stasiun hanya mengambil sampel sekali setahun, yang lain hingga empat kali - dan waktu pengambilan sampel (sebelum atau sesudah musim hujan) sebagian besar tidak dicatat. Sangat penting untuk memastikan cakupan lintas musim karena curah hujan sangat mempengaruhi fluks beban polusi. Perlu dicatat bahwa lokasi pemantauan saat ini terutama berada di daerah perkotaan. Di daerah pedesaan dengan industri pertanian yang terkonsentrasi atau terletak di bagian hilir kawasan industri atau operasi pertambangan, pemantauan yang lebih sering direkomendasikan.

TINJAUAN PARAMETER

Daftar parameter kualitas air yang dikumpulkan secara rutin perlu dievaluasi untuk memprioritaskan perluasan sistem pemantauan. Tidak semua parameter perlu dikumpulkan di semua lokasi. Pengukuran yang sederhana dan berbiaya rendah dapat dilakukan jika risikonya rendah atau jika dapat digunakan sebagai indikator "tanda bahaya" yang menunjukkan perlunya pemantauan yang lebih ekstensif. Konduktivitas listrik, misalnya, dapat menjadi indikator awal yang efektif dan efisien untuk mengetahui adanya masalah. Menambahkan sensor kontinu

online untuk parameter peringatan dapat memungkinkan petugas lingkungan untuk menindaklanjuti dengan pengambilan sampel tambahan di mana potensi masalah disarankan oleh lonjakan konduktivitas.

Parameter yang secara rutin dilaporkan melebihi standar atau diidentifikasi sebagai tindakan prioritas oleh para pemangku kepentingan setempat sebaiknya diprioritaskan untuk dipantau lebih sering. Parameter yang secara konsisten berada di bawah standar Kelas II sebaiknya dipantau secara lebih cermat dan sering, terutama di daerah yang tingkat polutannya tinggi (lihat Bab III). Pemangku kepentingan utama setempat, seperti badan lingkungan hidup, industri, dan kelompok masyarakat, juga dapat membantu lembaga-lembaga tersebut untuk mengumpulkan informasi tentang masalah-masalah atau bidang-bidang yang menjadi perhatian khusus dan menangani prioritas lokal.

Terakhir, data air limbah industri harus dianalisis untuk mengidentifikasi apakah diperlukan lebih banyak sampel di daerah hilir industri untuk polutan berbahaya seperti logam berat, POP, dan zat-zat lain yang memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan manusia. Lebih banyak sampel pada plastik makro dan mikro juga harus dipertimbangkan.

ANALISIS: PENGEMBANGAN KAPASITAS DAN AKREDITASI UNTUK PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA

Peningkatan pengambilan sampel harus sejalan dengan upaya untuk memperkuat kemampuan analisis laboratorium. Diakui bahwa di Indonesia secara umum, kapasitas untuk menganalisis data masih terbatas (Abedalrazaq et al., 2021). Keterbatasan kapasitas ini terkait dengan ketersediaan staf terlatih, peralatan, dan layanan laboratorium yang terakreditasi. Di Brantas, hanya tujuh belas laboratorium yang terakreditasi dan terdaftar di KLHK, dan hanya tujuh di antaranya adalah laboratorium pemerintah (Tabel 47). Khususnya, laboratorium BBWS Brantas tidak terakreditasi dan terdaftar. Dengan demikian, data yang dikumpulkan dari BBWS (dan DLH/Balai Lingkungan Hidup lain yang laboratoriumnya tidak terakreditasi) tidak dapat digunakan dalam penghitungan daya dukung dan pelaporan resmi kualitas air. Selain itu, proses untuk mendapatkan registrasi KLHK cukup panjang. Bahkan dengan akreditasi yang memadai (ISO/IEC 17025), proses untuk mendapatkan registrasi resmi di KLHK dapat memakan waktu berbulan-bulan hingga bertahun-tahun. Terakhir, terdapat ketidakkonsistenan dalam hasil analisis di beberapa tempat di Indonesia, di mana analisis yang dilakukan oleh lembaga yang berbeda terhadap sampel yang sama memberikan hasil yang berbeda (Ibid.). **Analisis komparatif terhadap sampel air yang sama harus dilakukan untuk menguji konsistensi pendekatan analitis dan mendeteksi target spesifik untuk pengembangan kapasitas analitis.**

Tabel 47. Laboratorium yang terdaftar (dengan KLHK) di kota dan kabupaten DAS Brantas

Lokasi	#	Nama Laboratorium	Bahan/Produk yang Diuji (hanya air)	Kedaluwarsa
Kota Batu	0			
Malang	1	Laboratorium Perum Jasa Tirta I		19-jul-25
Kota Malang	0			
Kota Blitar	0			
Tulungagung	0			
Trenggalek	0			
Kediri	0			
Kota Kediri	0			
Nganjuk	0			
Jombang	1	UPT Labling DLH Kabupaten Jombang	Air Limbah, Air Sungai	2-nov-26
Mojokerto	2	Balai Lingkungan Hidup Mojokerto	Air Sungai, Air Limbah, Mikrobiologi	

		PT. Graha Mutu Persada	Air Limbah, Air Sungai, Air Laut, Air Permukaan, Air Tanah, Air Limbah	24-apr-26
Kota Mojokerto	0			
Gresik	2	Laboratorium PT. Envilab Indonesia	Air, Sedimen, Air Limbah, Air Laut Lingkungan, Air Bersih, Air Permukaan	4-jun-27
Gresik		UPTD Lab DLH Kab Gresik	Air Limbah, Air Danau, Air Sungai, Air Sumur, Sampling air limbah, air sungai, air danau, air sumur	20-feb-27
Kota Surabaya	11	Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pemberantasan Penyakit Menular, Surabaya		
		Laboratorium BLH Provinsi Jawa Timur	Air Tanah, Air Permukaan, Air Limbah	24-sep-24
		Laboratorium Cabang Surabaya, PT. Sucofindo (PERSERO)	Air Permukaan, Air Sungai, Air Limbah	20-sep-25
		Laboratorium PT. Mitralab Buana Surabaya	Air Limbah, Air Sungai, Air Muara, Air Waduk, Air Sumur, Air Laut, Perparasi logam terlarut, logam terlarut	13-jun-26
		Laboratorium Penguji Baristand Industri Surabaya	Air dan Air Limbah	26-feb-28
		PT. Axo Green Laboratory	Air Permukaan; Air Limbah	27-okt-24
		PT. Genau Loka Gantari	Air Limbah, Air Sungai, Air Laut dan Udara Ambien, Sampling Air Permukaan, Air Tanah, Air Limbah, Air Laut	29-des-2025
		UPT Keselamatan dan Kesehatan Kerja Provinsi Jawa Timur	Air dan Air Limbah	24-sep-25
		PDAM Surya Sembada Kota Surabaya	Air Sungai, Air Limbah, pengambilan contoh uji Air Limbah, Tanah, Sungai dan Mikrobiologi	29-mei-25
		PT. Angler Biochem Lab	Air Limbah	17-des-2024
		PT. Unilab Perdana Cabang Surabaya	Air Limbah, Air Sungai, Permukaan, Air Tanah, Air Limbah	22-feb-27

PELAPORAN: MENSTANDARKAN PELAPORAN DAN MEMBUKA DATA

Pelaporan data kualitas air harus lebih terstandarisasi, dan sistem input data harus dibuat "anti-salah" mungkin untuk menangani dengan cara menggunakan kontrol teknis untuk mengurangi kesalahan entri data, penggunaan satuan yang berbeda dalam pelaporan, dan ketidakkonsistenan lainnya. Sebuah tinjauan ekstensif terhadap data kualitas air yang tersedia di DAS Brantas oleh para peneliti di TU Delft mengungkapkan beberapa hal berikut:

- Parameter yang berbeda dikumpulkan dalam kampanye pengukuran yang berbeda dari waktu ke waktu,
- Meskipun beberapa lokasi dilaporkan sebagai stasiun pengukuran, namun secara konsisten terdapat data yang hilang untuk lokasi-lokasi tersebut,
- Pemantauan umumnya jarang dilakukan (misalnya, dua kali setahun, triwulanan, dalam beberapa kasus bulanan),
- Tanggal dan, terkadang, bulan yang tepat tidak ada dalam entri data,
- Templat untuk pelaporan data berubah dari tahun ke tahun, bahkan dalam satu lembar kerja Excel,
- Format angka dalam lembar Excel tidak konsisten (misalnya, angka dapat diformat / ditandai sebagai tanggal atau teks),

- Kesalahan unit dicatat (misalnya, melaporkan unit dalam L di mana rentang pengukuran yang realistis menunjukkan bahwa sampai seharusnya mL),
- Kurangnya kejelasan dalam pelaporan antara "tidak terdeteksi" versus data yang hilang, dan
- Lokasi tidak sama persis dari tahun ke tahun (baik nama maupun koordinat geografis, yang serupa tapi tidak sama) (Willard, 2022).

Lembaga yang berbeda mencatat tanggal, lokasi, dan unit secara berbeda (baik antar lembaga maupun di dalam lembaga) dan menggunakan gaya tanda baca yang berbeda. Sebagian besar data yang direkam dimasukkan ke dalam Excel, sering kali dalam bentuk teks dan bukan dalam format angka. Ketidakkonsistenan ini menyulitkan penggunaan kumpulan data untuk analisis. Selain itu, beberapa titik data menunjukkan konsentrasi yang sangat tinggi. Pengamatan yang direkam ini mungkin, memang, mencerminkan tingkat tinggi dari parameter tersebut. Namun, tantangan selama proses interpretasi, kesalahan dalam mencatat nilai konsentrasi, atau masalah dengan metode deteksi teknis dan laboratorium juga dapat berkontribusi pada pengamatan tersebut. Dalam beberapa kasus, titik desimal dicatat dengan tidak benar, atau unit yang salah diterapkan (misalnya, mg versus μg), yang mengarah ke potensi kesalahan dalam urutan besarnya. Cakupan dan frekuensi pengambilan sampel juga terbatas, kemungkinan besar karena keterbatasan anggaran, yang berarti bahwa fluktuasi konsentrasi yang penting dapat terlewatkan dari waktu ke waktu.

Tesis Master tahun 2022 Willard yang menganalisis data dari DLH Jatim, BBWS Brantas, dan PJT I menjelaskan masalah pelaporan ini secara rinci. Willard juga mengusulkan sejumlah pendekatan sederhana untuk memperkuat pelaporan manual. Pertama, **lembaga-lembaga harus menambahkan metadana yang informatif pada pengamatan dalam kumpulan data, termasuk waktu (tanggal dan jam), lokasi, dan metode pengambilan sampel/analisis.** Sehubungan dengan lokasi, **satu set lokasi pengambilan sampel yang standar dan disepakati harus dipublikasikan dengan protokol penamaan yang disepakati.** Temuan Willard dan tinjauan proyek selanjutnya terhadap data lembaga yang tersedia mengungkapkan bahwa lokasi yang dilaporkan mengindikasikan beberapa lokasi di mana rincian spesifik (nama, koordinat) sedikit berbeda tetapi kemungkinan berasal dari titik pengukuran yang sama. Selain itu, koordinat GPS yang diplot terkadang menghasilkan titik pengukuran yang dipetakan di daratan, terkadang berjarak puluhan meter dari jalur air (Ibid.). Terakhir, **instrumen dan metode yang digunakan untuk mengambil sampel dan menganalisis kualitas air harus dicatat untuk setiap pengamatan agar dapat mengatasi kemungkinan ketidakkonsistenan yang disebabkan oleh perbedaan metodologi.**

DATA KUALITAS AIR YANG TERBUKA DAN TERINTEGRASI

Brantas Harmoni dan RPPMA juga merupakan kesempatan untuk mempromosikan Brantas sebagai contoh terdepan dalam mengintegrasikan data air melalui kerja sama dengan semua tingkat pemerintahan, serta dengan akademisi dan masyarakat. Sebagaimana tertuang dalam UU Air 2019, **Indonesia telah mengadopsi "Kebijakan Satu Data" yang perlu dilembagakan dan ditegakkan.** Upaya untuk mengintegrasikan data juga dilakukan oleh PUPR, PJT I, dan KLHK, melalui program ONLIMO dan "Pusat Data Kualitas Lingkungan". Pada tingkat Menteri, konsultasi dan kerja sama antara PUPR dan KLHK harus berfokus pada format dan pendekatan pelaporan data yang disepakati untuk memastikan kesepadanan berbagai sistem manajemen data dalam rangka meningkatkan data yang tersedia dan mengurangi beban kerja penyerahan data pada lembaga-lembaga sub-nasional (misalnya, peningkatan waktu dan biaya saat format atau sistem penyerahan data yang berbeda diperlukan).

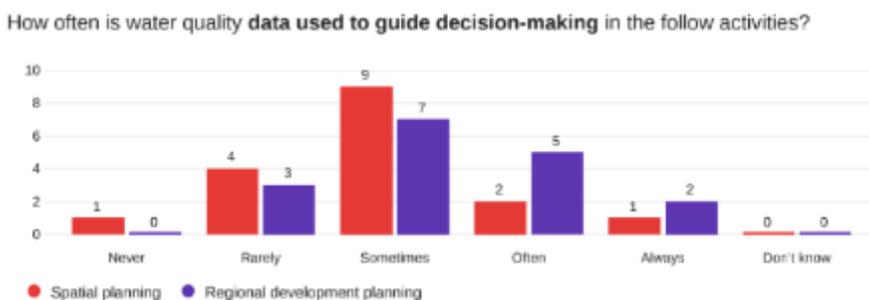
Seiring dengan upaya pengembangan sistem informasi air dan informasi lingkungan nasional, kerja sama BBWS Brantas, PJT I, dan DLH Jatim dalam proyek Kualitas Air Brantas merupakan peluang untuk mengujicobakan program pengelolaan data air terpadu di tingkat cekungan yang memberikan akses online dan akses terbuka kepada para pemangku kepentingan terhadap data kualitas air (mis. melalui kumpulan data yang saat ini dikumpulkan dan dikelola oleh KLHK). **Kegiatan kerja sama semacam itu dapat didukung oleh Nota Kesepahaman yang menjabarkan persyaratan untuk berbagi data dan proses pengelolaan data.**

Saat ini, bahkan di dalam lembaga (misalnya, antar unit kerja di KLHK), **proses administrasi dan perizinan yang diperlukan untuk mengumpulkan data sangat rumit.** Selain itu, data yang dikirimkan biasanya dikirim dalam format file grafik yang tidak mudah dicari atau ditransfer ke program analisis data (atau bahkan Excel). Dengan demikian, penerima harus memasukkan kembali data yang telah dipindai secara manual. Hal ini membutuhkan beban administrasi yang berat, meningkatkan biaya analisis, dan menimbulkan potensi kesalahan entri data.

Penggunaan yang efektif dari kumpulan data juga bergantung pada program peningkatan kapasitas dan sosialisasi untuk mendemonstrasikan penggunaan data untuk perencanaan, evaluasi, dan respons terhadap kejadian. Program-program tersebut dapat didukung oleh pelatih dari pemerintah dan universitas lokal yang memiliki fakultas analisis kebijakan dan manajemen sumber daya air. Saat ini, data kualitas air masih sangat terbatas digunakan dalam perencanaan (Gambar 28). Setelah data tersedia, staf di lembaga perencanaan harus dilatih tentang cara menerapkannya dalam perencanaan, perizinan, dan keputusan lain untuk memperkuat pengendalian pencemaran sungai.

Upaya untuk meningkatkan ketersediaan data kualitas air yang terdigitalisasi dapat dan harus melibatkan partisipasi dari akademisi dan komunitas yang terlibat dalam sains warga. **Pemerintah harus terus mempromosikan upaya-upaya seperti BrantaSae, yang menawarkan platform data kualitas air daring yang dikelola secara lokal dan bersumber dari masyarakat.** Platform ini juga membantu mendukung analisis masalah dan pencarian solusi dengan memetakan dan menawarkan informasi tentang masalah kualitas air (misalnya, titik-titik limbah, tempat pembuangan sampah ilegal, dll.) sebagai contoh kasus solusi kualitas air.

Gambar 28. Hasil survei proyek tentang frekuensi penggunaan data kualitas air untuk mendukung perencanaan



IV.6.6. TINJAUAN STRATEGI DAN TINDAKAN DALAM RENCANA KERJA

Tabel di bawah ini merangkum tindakan dan strategi yang diusulkan dalam rencana yang telah ditetapkan yang berkaitan dengan fungsi-fungsi pengelolaan kualitas air di luar pengendalian polusi yang ditargetkan menurut sumbernya. Karena jumlah tindakan yang diambil dari rencana masukan lebih banyak daripada bagian lain, tindakan-tindakan tersebut dilaporkan di bagian yang sesuai dengan fungsi umum pengelolaan kualitas air.

Tabel 48. Strategi dan tindakan lembaga untuk memperkuat pemantauan kualitas air dan manajemen informasi

	Sumber	Halaman	Instansi Perumusan	Ukuran / Tindakan / Tujuan	Indikator	Baseline	Target	Instansi Pelaksana
Pemantauan Kualitas Air	Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas (2020)	258	BBWS Brantas	Membangun stasiun pemantauan kualitas air sungai permanen di daerah hulu, tengah dan hilir DAS; pemeliharaan stasiun pemantauan kualitas air secara berkala	-	-	-	DLH (Prov/Kab/Kota); BBWS Brantas, PU SDA (Prov/ Kab/ Kota), PJTI
		258		Memetakan dan merasionalisasi stasiun pemantauan kualitas air.	-	-	-	DLH (Prov /Kab/ Kota), BBWS Brantas, PU SDA (Prov/ Kab/ Kota), PJTI
	Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas (2021)	419	BBWS Brantas	Identifikasi dan studi inventarisasi stasiun pemantau kualitas air sungai permanen di wilayah hulu, tengah dan hilir WS Brantas	-	-	-	DLH (Prov/Kab/Kota) BBWS Brantas, PJTI
		419		Fasilitasi/pembangunan sarana dan prasarana stasiun pemantau kualitas air sungai permanen di wilayah hulu, tengah dan hilir WS Brantas	-	-	-	DLH (Prov/Kab/Kota) BBWS Brantas, PJTI
	Rencana Strategis 2019-2024, Dinas Lingkungan Hidup, Provinsi Jawa Timur (2019)	61	DLH Jatim	Kegiatan pencegahan pencemaran dan pemantauan kualitas air (umum)	Jumlah titik pemantauan kualitas air (titik)	27	27 (target 2024)	DLH Jatim
		52		Program Pengembangan Laboratorium Lingkungan (umum)	Indeks Kepuasan Masyarakat/Pelanggan (IKM) terhadap layanan pengujian kualitas lingkungan	76	81 (target 2024)	DLH Jatim
		52		Program Pengembangan Laboratorium Lingkungan (umum)	PAD atau Retribusi Daerah (Milyar)	1,8	2 (target 2024)	DLH Jatim
		52		Peningkatan kualitas pelayanan pengujian kualitas lingkungan dan tindak lanjut keluhan/pengaduan pelanggan	Jumlah sampel uji kualitas lingkungan (sampel)	3600	3600 (target 2024)	DLH Jatim
		53		Kegiatan penguatan kapasitas, kompetensi dan sistem manajemen mutu laboratorium lingkungan, serta jaringan Pemantauan dan Penyajian Data Kualitas Lingkungan	Persentase pemenuhan akreditasi laboratorium sesuai ISO 17025 (%)	100	100 (target 2024)	DLH Jatim
		53		Kegiatan pengembangan dan/atau penguatan infrastruktur laboratorium lingkungan di Jawa Timur (DAK)	Jumlah pengadaan peralatan pengujian kualitas lingkungan	-	-	DLH Jatim
	Penyusunan Studi Rencana Induk Pengelolaan	167	PJT I	Development of online and real time water quality and discharge monitoring (Surabaya River)	-	-	-	-

	Kualitas Air Sistem Sungai Surabaya (2018)	167		Pemantauan kualitas air secara teratur di kanal-kanal	-	-	-	-
		167		Mengevaluasi lokasi titik-titik pemantauan kualitas air dan debit	-	-	-	-
	KLHK Rencana Strategis 2020-2024 (2019)	105	KLHK	Memperluas program pemantauan berkelanjutan online (ONLIMO)	Jumlah stasiun pemantauan kualitas air otomatis	71 (nasional, 2019)	579 (nasional, 2024)	KLHK
Manajemen Informasi	Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas (2020)	293	BBWS Brantas	Mengembangkan Sistem Manajemen Informasi Antar Lembaga yang terintegrasi untuk WS Brantas; tindakan lebih lanjut yang lebih rinci untuk DATIN SDA, misalnya, penetapan standar dan forum koordinasi, implementasi SISDA berbasis web, dll.) tetapi tidak ada penentuan yang jelas apakah ini akan mencakup data kualitas air	-	-	-	Kementerian PUPR; Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral; KLHK; Kementerian Pertanian; BMKG; BBWS Brantas; PJT I; BAPPEDA (Prov/Kab/Kota), PSDA (Prov/Kab/Kota), Departemen Pertanian; BPDAS; DLH (Prov/Kab/Kota)
	Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas (2020)	520	BBWS Brantas	Implementasi SISDA, hidrologi, kualitas air, dan pengelolaan sumber daya alam lingkungan	-	-	-	-
	Rencana Strategis 2019-2024, Dinas Lingkungan Hidup, Provinsi Jawa Timur (2019)	58	DLH Jatim	Program pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan	Publikasi bulanan data hasil pemantauan kualitas air badan air (kali)	-	-	-
		56		Persiapan, pengembangan, pemeliharaan, dan implementasi Sistem Informasi Data	Jumlah pemutakhiran basis data perangkat daerah (paket)	-	-	-
	PUPR Rencana Strategis 2020-2024 (2020)	141	PUPR	Implementasi SISDA, hidrologi, kualitas air, dan pengelolaan sumber daya alam lingkungan	-	-	-	-
	KLHK Rencana Strategis 2020-2024 (2019)	122	KLHK	Mengarusutamakan transformasi digital / mempromosikan Pusat Data Lingkungan Hidup	-	-	-	-

Tabel 49. Strategi dan tindakan lembaga untuk memperkuat koordinasi

	Sumber	Halaman	Instansi	Ukuran / Tindakan / Tujuan	Indikator	Baseline	Target	Instansi Pelaksana
Koordinasi	Rencana Strategis BBWS Brantas 2020-2024	66	BBWS Brantas	Kelembagaan Dewan Sumber Daya Air perlu segera dibentuk dan diperkuat, yang dimaksudkan tidak hanya sebagai instrumen kelembagaan untuk mengendalikan berbagai potensi konflik air, tetapi juga untuk memperkuat mekanisme koordinasi <i>(update 2024: sudah selesai)</i>	-	-	-	-
		67		Membentuk Dewan Sumber Daya Air di tingkat Provinsi/Kabupaten/Kota secara bertahap	-	-	-	-
		66		Restrukturisasi kelembagaan melalui penataan kembali kewenangan dan tanggung jawab masing-masing pemangku kepentingan; TKPSDA WS Brantas, Kelembagaan Dewan Sumber Daya Air Nasional dan Dewan Sumber Daya Air Provinsi/Kabupaten, dapat digunakan untuk memperkuat koordinasi antar lembaga pemerintah dan antara lembaga pemerintah dan masyarakat.	-	-	-	-
	Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas (2021)	525	BBWS Brantas	Membuat peraturan untuk membentuk Dewan Sumber Daya Air di tingkat Provinsi/Kabupaten/Kota; melatih Dewan SDA tentang konservasi	-	-	-	Kementerian PUPR, Pemerintah Daerah (Prov/Kab/Kota)
		421		Nota Kesepahaman antar lembaga dan instansi dalam pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air.	-	-	-	Pemerintah Daerah (Prov/Kab/Kota), DLH (Prov/Kab/Kota), BBWS Brantas, PJTI
	Rencana Strategis 2019-2024, Dinas Lingkungan Hidup, Provinsi Jawa Timur (2019)	55	DLH Jatim	Kegiatan Konsultasi Kelembagaan Perangkat Daerah	Jumlah konsultasi	-	-	-
		56		Kegiatan Sinkronisasi Pembangunan dan Penyelenggaraan Urusan Pemerintahan Bidang Lingkungan Hidup	Jumlah laporan hasil pelaksanaan Urusan Pemerintahan Wajib Bidang Lingkungan Hidup (dokumen)	-	-	-
		56		Kegiatan Sinkronisasi Pembinaan dan Penyelenggaraan Urusan Pemerintahan Bidang Lingkungan Hidup	Jumlah rapat kerja daerah dalam rangka sinkronisasi pembangunan Bidang Lingkungan Hidup (kegiatan)	-	-	-
		57		Kegiatan Sinkronisasi Pembangunan dan Penyelenggaraan Urusan Pemerintahan Bidang Lingkungan Hidup	Jumlah laporan hasil rapat kerja daerah sinkronisasi pembangunan lingkungan hidup (dokumen)	-	-	-
	Penyusunan Studi Rencana Induk Pengelolaan Kualitas	170	PJTI	Mempelajari struktur organisasi dan uraian tugas masing-masing instansi sesuai dengan kewenangannya terhadap sungai	-	-	-	-

	Air Sistem Sungai Surabaya (2018)	170		Peningkatan koordinasi antar instansi (PJT I, Pemerintah Provinsi, dan Pemerintah Kabupaten/Kota)	-	-	-	-
--	-----------------------------------	-----	--	---	---	---	---	---

Tabel 50. Strategi dan tindakan lembaga untuk memperkuat perencanaan, pemantauan, dan evaluasi

	Sumber	Halaman	Instansi	Ukuran / Tindakan / Tujuan	Indikator	Baseline	Target	Instansi Pelaksana
Perencanaan	Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas (2020)	245	BBWS	Mengupayakan agar luas hutan lindung, suaka alam dan cagar alam di DAS Brantas sama atau lebih besar dari 30% luas DAS Brantas	Persentase lahan di WS Brantas yang merupakan hutan lindung atau cagar alam	-	-	BPDASHL Kementerian Kehutanan; KLHK; DLH (Prov/Kab/Kota), Kantor ATR/BPN
	Rencana Strategis 2019-2024, Dinas Lingkungan Hidup, Provinsi Jawa Timur (2019)	60	DLH Jatim	Menginventarisasi kegiatan dan melaksanakan kebijakan rencana perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup (RPPLH)	Jumlah dokumen Rencana Perlindungan dan Pemeliharaan Lingkungan Hidup (RPPLH) Jawa Timur	1	1	-
		60		Menginventarisasi kegiatan dan melaksanakan kebijakan rencana perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup (RPPLH)	Persentase jumlah kabupaten/kota yang memiliki dokumen RPPLH	8	35	-
		60		Kegiatan inventarisasi dan implementasi kebijakan rencana perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup (DIKPLHD)	Persentase Jumlah Kabupaten/Kota yang Menyusun Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup (DIKPLHD) (%)	50	75	-
		58		Perencanaan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup (KLHS - RPJMD - RTRW)	Persentase jumlah kabupaten/kota yang menggunakan Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) dalam RPJMD dan RTRW	55	80	-
		58		Penyusunan dokumen perencanaan	Jumlah dokumen perencanaan perangkat daerah yang disusun (dokumen)	-	-	-
		165-166		PJT I	Perencanaan tata ruang di DAS Kali Surabaya dikaitkan dengan hasil perhitungan daya dukung dan daya tampung	-	-	-
	167	Evaluasi dan penetapan daya dukung dan daya tampung menampung beban pencemaran air	-		-	-	-	
	167	Inventarisasi sumber pencemaran di sepanjang sungai secara komprehensif	-		-	-	-	

		170		Sinkronisasi program dan kegiatan pembangunan dan penyelenggaraan urusan pemerintahan bidang lingkungan hidup	-	-	-	-
	KLHK Rencana Strategis 2020-2024 (2019)	132	KLHK	Memperkuat perencanaan lingkungan hidup provinsi	-	-	-	-
		105		Meningkatkan pengumpulan dan penilaian data untuk menentukan profil indeks kualitas air (dianggap sebagai bagian dari "Pencegahan pencemaran dan kerusakan sumber daya alam")	-	-	-	-
	Indonesia Vision 2045: Toward Water Security, Bappenas and The World Bank (2021)	78	Bappenas	Memperjelas tanggung jawab, memperkuat kerangka koordinasi, dan menyelaraskan berbagai proses perencanaan sehingga pengelolaan sumber daya air benar-benar mengintegrasikan semua kepentingan di setiap DAS				
		34		Mengembangkan model untuk menilai dan mengelola pencemaran nonpoint source	-	-	-	-
	2022 Status Lingkungan Hidup, KLHK (2022)	60	KLHK	Meningkatkan penyusunan dokumen RPPLH dan KLHS untuk membantu daerah menangani isu-isu lingkungan yang penting dalam proses perencanaan pembangunan	-	-	-	-
Spatial Planning	Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Provinsi Jawa Timur Tahun 2011-2033	132	Provinsi Jawa Timur	Mengelola sempadan sungai dengan menentukan deliniasi daerah sempadan sungai dan mengendalikan daerah sempadan sungai	-	-	-	Bappeda Provinsi Jawa Timur, Dinas Kelautan dan Dinas PU Pengairan
		111		Pengembangan zona penyangga untuk memisahkan kawasan lindung dan kegiatan budidaya.	-	-	-	Dept. PU, Dept Kehutanan, Dept Kelautan dan Perikanan, Dinas PU Cipta Karya dan Tata Ruang (Prov/Kab/Kota), Bappeda (Prov/Kab/Kota), Dinas Kehutanan (Prov/Kab/Kota), Dinas Kelautan dan Perikanan (Prov/Kab/Kota), Dinas Kebudayaan dan Pariwisata (Prov/Kab/Kota), Dinas SDA (Prov/Kab/Kota),

	Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas (2020)	209	BBWS Brantas	Mengatur kesesuaian RTRW (kota/kabupaten dan provinsi) dan penggunaan lahan	-	-	-	DPRKPK; Bappeda (Prov/Kab/Kota), TKPSDA; BBWS Brantas; Pemerintah Provinsi, Kab/Kota Terkait; BKPRN; BKPRD
		215		Mengembalikan fungsi hutan lindung dan cagar alam serta memperluas kawasan hutan lindung hingga 30% dari DAS Brantas; menerapkan peraturan pemerintah tentang hutan lindung dan cagar alam	-		30% area hijau yang dilindungi	BPDASHL Kementerian Kehutanan; Kementerian Lingkungan Hidup; DLH (Prov/Kab/Kota), Dinas ATR/BPN Prov. Jatim
	Indonesia Vision 2045: Toward Water Security, Bappenas and The World Bank (2021)	43	Bappenas	Meningkatkan manajemen penggunaan lahan dan penegakan rencana penggunaan lahan	-	-	-	-
Pemantauan dan Evaluasi	Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilaya Sungai Brantas (2020)	296	BBWS Brantas	Peningkatan fungsi TKPSDA dalam melakukan monitoring dan evaluasi pelaksanaan perencanaan program dan kegiatan Pengelolaan SDA di WS Brantas	-	-	-	Bappeda (Prov/Kab/Kota); BBWS Brantas; PJT I, PU SDA (Prov/Kab/Kota), TKPSDA
	Rencana Strategis 2019-2024, Dinas Lingkungan Hidup, Provinsi Jawa Timur (2019)	55	DLH Jatim	Kegiatan Penyusunan Laporan Hasil Pelaksanaan Rencana Program dan Anggaran	Jumlah dokumen pelaporan yang disusun (dokumen)	-	-	-
		56		Kegiatan Penyusunan Laporan Pengelolaan Keuangan	Jumlah dokumen laporan pengelolaan keuangan yang disusun (dokumen)	-	-	-
	Penyusunan Studi Rencana Induk Pengelolaan Kualitas Air Sistem Sungai Surabaya (2018)	170	PJT I	Peningkatan peran dan fungsi laporan hasil pemantauan kualitas air sebagai siklus PDCA (Plan-Do-Check-Act)	-	-	-	-

Tabel 51. Strategi dan tindakan lembaga untuk memperkuat administrasi umum dan pengembangan kapasitas

	Sumber	Halaman	Instansi	Ukuran / Tindakan / Tujuan	Indikator	Baseline	Target	Instansi Pelaksana
Administrasi Umum dan Pengembangan Kapasitas	Rencana Strategis 2019-2024, Dinas Lingkungan Hidup, Provinsi Jawa Timur (2019)	62	DLH Jatim	Kegiatan Penyelenggaraan Administrasi Perkantoran, serta Peningkatan Sarana dan Prasarana Aparatur.	Jumlah dokumen Penyelenggaraan Administrasi Perkantoran, serta Penguatan Sarana dan Prasarana Aparatur (dokumen)	6	6	-
		62		Program Penyusunan, Pengendalian dan Evaluasi Dokumen Administrasi Pemerintahan	Persentase dokumen administrasi pemerintahan yang disusun tepat waktu (%)	-	-	-
		55		Program Peningkatan Kapasitas Kelembagaan Pemerintah Daerah	Persentase kelembagaan yang berfungsi dengan baik (%)	-	-	-
		56		Program Sinkronisasi Pembinaan dan Pelaksanaan Urusan Pemerintahan Bidang Lingkungan Hidup	Persentase pelaksanaan Urusan Pemerintahan Wajib Bidang Lingkungan Hidup (%)	-	-	-
		55		Kegiatan Pengembangan Sumber Daya Aparatur Daerah	Jumlah pegawai yang telah mengikuti pendidikan/pelatihan formal (orang)	-	-	-
		55		Kegiatan Pengembangan Sumber Daya Aparatur Daerah	Jumlah pegawai yang mengikuti pelatihan peningkatan kapasitas SDM (orang)	-	-	-
	Penyusunan Studi Rencana Induk Pengelolaan Kualitas Air Sistem Sungai Surabaya (2018)	170	PJT I	Peningkatan kapasitas sumber daya manusia untuk pengendalian pencemaran, analisis laboratorium air dan pengolahan data, dan manajemen sistem informasi untuk kualitas air	-	-	-	-
	Indonesia Vision 2045: Toward Water Security, Bappenas and The World Bank (2021)	33	Bappenas	Kapasitas sumber daya manusia dan insentif untuk memantau kepatuhan terhadap persetujuan teknis untuk air limbah perlu ditingkatkan (PPLH)	-	-	-	-
	PUPR Rencana Strategis 2020-2024 (2020)	141	PUPR	Melakukan layanan untuk mengelola hidrologi, kualitas air, dan lingkungan sumber daya alam	-	-	-	-
	KLHK Rencana Strategis 2020-2024 (2019)	121-122	KLHK	Mengurangi kesenjangan antara laki-laki dan perempuan dalam mengakses dan mengendalikan sumber daya, berpartisipasi dalam proses pembangunan dan pengambilan keputusan; mengkoordinasikan pelaksanaan pengarusutamaan gender (PUG); menyediakan dan menggunakan data terpilah berdasarkan jenis kelamin	-	-	-	-
Indonesia Vision 2045: Toward Water Security, Bappenas and The World Bank (2021)	34	Bappenas	Meningkatkan kapasitas dan mengalokasikan anggaran yang memadai untuk pemantauan dan pengendalian pencemaran air	-	-	-	-	

IV.6.7. RINGKASAN TINDAKAN YANG DIREKOMENDASIKAN

Kemajuan jangka panjang dalam praktik pengelolaan kualitas air akan tercermin dalam kondisi kualitas air secara umum dan kepatuhan terhadap standar kelas; kepatuhan izin pembangunan terhadap zonasi; penyelarasan pengelolaan kualitas air dan strategi pengendalian polusi; ketersediaan data dan evaluasi kualitas air untuk umum; penggunaan data kualitas air yang efektif untuk perencanaan, pemantauan, dan evaluasi; serta fasilitasi perencanaan dan pelaksanaan program yang partisipatif dan responsif gender. Tabel berikut ini merangkum daftar langkah-langkah dan indikator yang diusulkan untuk dimasukkan ke dalam RPPMA yang berkaitan dengan pengelolaan kualitas air yang efisien dan efektif.

Tabel 52. Ringkasan tindakan yang direkomendasikan untuk memperkuat pengelolaan kualitas air

Program	Langkah-langkah yang Diprioritaskan	Indikator Kemajuan	Instansi Pelaksana
Tata kelola kualitas air (peran dan tanggung jawab yang jelas)	Memperjelas peran dan tanggung jawab dalam WQM, khususnya terkait dengan penegakan hukum industri, penegakan hukum sempadan sungai, konservasi, pembuangan limbah padat dari saluran air, dan penyediaan infrastruktur air limbah domestik	Melaporkan kejelasan peran dan tanggung jawab untuk fungsi-fungsi utama WQM	KLHK, PUPR (BBWS Brantas), DLH Jatim, PU SDA, Bappeda, TKPSDA
	Mensosialisasikan hasil pertemuan, laporan, proses perencanaan (misal: rapat, dokumen inventarisasi tupoksi yang tersedia untuk umum)		
Perencanaan kualitas air terpadu	Membentuk forum koordinasi antar lembaga untuk mendukung perumusan, implementasi, dan evaluasi RPPMA	Menunjukkan kontribusi forum terhadap perencanaan; penyalarsan rencana lembaga dalam pengelolaan kualitas air	KLHK, Bappenas, PUPR
	Memfasilitasi masukan dari para pihak untuk perumusan RPPMA untuk WS Brantas	Rapat perumusan bersama atau cara alternatif untuk mengumpulkan masukan	BBWS Brantas, Bappeda, DLH Jatim, PJT I, TKPSDA Brantas / Dewan Air, Akademisi
	Mengembangkan model untuk menilai dan mengelola sumber pencemaran non-titik	Model dikembangkan (dengan tanggung jawab yang diberikan kepada pihak yang memiliki kapasitas teknis yang memadai)	KLHK, DLH Jatim, Akademisi
	Membuat inventarisasi sumber pencemaran di badan air DAS Brantas	Inventarisasi tersedia (dengan tanggung jawab yang ditugaskan untuk pengelolaan inventarisasi)	KLHK, DLH Jatim, PJT I, Akademisi
Perencanaan tata ruang	Meningkatkan ketersediaan informasi zonasi/penggunaan lahan	Ketersediaan rencana tata ruang di tingkat provinsi dan kabupaten/kota untuk publik	Bappeda
	Meningkatkan ketersediaan informasi/pemetaan zona sempadan sungai	Tersedianya zona sempadan sungai untuk publik	BBWS Brantas
	Meningkatkan keselarasan perencanaan tata ruang dan lingkungan hidup	Persentase kota/kabupaten yang menggunakan Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) dalam RPJMD dan RTRW mereka	Bappeda (Prov/Kab/Kota), DLH Jatim
	Meningkatkan pengawasan perencanaan zonasi dalam RTRW	Jumlah pelanggaran zonasi yang terdeteksi dan berhasil ditangani Jumlah pelanggaran kawasan konservasi yang terdeteksi dan berhasil ditangani	Bappeda (Prov/Kab/Kota)
	Mengembangkan zona penyangga untuk memisahkan saluran air dari sumber polusi non-titik	Km jalur air yang dilindungi oleh zona penyangga	Bappeda (Prov/Kab/Kota)
Perencanaan pembangunan dan Musrenbang	Mengembangkan mekanisme untuk memasukkan isu-isu lingkungan dalam proses tematik Musrenbang	% alokasi yang diusulkan di tingkat desa untuk pengelolaan sampah dan air limbah	KLHK, DLH Jatim, Bappenas, Bappeda
	Mendukung peningkatan kehadiran perempuan dalam perencanaan pembangunan di tingkat daerah (misalnya, melalui Musrenbang Perempuan, inklusi yang ditargetkan)	% Partisipasi L/P dalam Musrenbang	Bappenas, Bappeda, Pemerintah Kab/Kota

Perencanaan lingkungan	Memperkuat persiapan dan publikasi dokumen perencanaan lingkungan hidup, termasuk RPPLH dan DIKPLHD	Jumlah kabupaten/kota yang memiliki dokumen Rencana Perlindungan dan Pemeliharaan Lingkungan Hidup (RPPLH) dan KLHS Jumlah kota/kabupaten yang memiliki Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup (DIKPLHD)	DLH (Prov/Kab/Kota)
Pemantauan dan evaluasi bersama	Menyusun dan mempublikasikan laporan evaluasi pengelolaan kualitas air 5 tahunan	Ketersediaan laporan evaluasi untuk publik	KLHK, DLH (Prov)
	Membuat dan menyebarkan rapor kesehatan sungai Brantas tahunan yang berisi ukuran-ukuran utama kesehatan sungai dan informasi tentang beban pencemaran dari sumber pencemaran.	Ketersediaan laporan rutin untuk publik tentang pengelolaan kualitas air	KLHK, DLH Jatim
	Memperbaiki mekanisme evaluasi bersama atas kemajuan kualitas air sebagai fungsi TKPSDA atau badan koordinasi alternatif untuk evaluasi	Adanya mekanisme untuk evaluasi bersama	KLHK, BBWS Brantas, DLH Jatim, PJT I, TKPSDA Brantas / Dewan Air
Gender mainstreaming (PUG)	Melibatkan perempuan di tingkat desa/kelurahan dan kecamatan dalam konsultasi publik dan proses perencanaan terkait air dan limbah	Persentase (F/M) partisipasi dalam konsultasi publik dan pertemuan perencanaan	DLH (Prov/Kab/Kota), BBWS Brantas
	Mereplikasi model Musrenbang Perempuan dengan menyertai peningkatan kapasitas perempuan di tingkat desa	% desa/kelurahan/kecamatan di setiap kota/kabupaten yang memiliki program Musrenbang Perempuan	Pemerintah Kab/Kota
	Memasukkan pemrograman dan manajemen yang responsif gender sebagai kriteria pemilihan komunitas untuk mendapatkan status Desa Bersih dan penghargaan lingkungan desa lainnya	Jumlah program penghargaan yang memasukkan implementasi PUG sebagai kriteria	KLHK, BBWS Brantas, DLH Jatim
	Mengembangkan kapasitas Focal Point Gender di DLH Jatim, BBWS Brantas, DLH kota/kabupaten, termasuk: Memfasilitasi sesi pelatihan berkala (tahunan atau setengah tahunan) tentang Jalur Analisis Gender dan persyaratan PUG Menyusun Kerangka Acuan Kerja yang jelas untuk Focal Point Gender Mewajibkan partisipasi Focal Point Gender dalam proses perencanaan untuk Renstra dan Rencana Kerja Tahunan untuk badan-badan air dan lingkungan hidup	Jumlah lembaga yang memiliki Penanggung Jawab Gender yang terlatih Partisipasi yang ditunjukkan oleh Focal Point Gender dalam proses perencanaan dan evaluasi	BBWS Brantas, DLH Jatim, DLH Kota / Kab.
	Mengembangkan kapasitas untuk analisis gender dengan membuat panduan GAP yang disederhanakan dan contoh analisis GAP untuk didistribusikan ke badan-badan lingkungan dan air di tingkat kabupaten	Jumlah rencana air dan lingkungan yang menerapkan analisis gender	DLH Jatim, BBWS Brantas, DP3AK, Kota / Kabupaten
	Mengidentifikasi dan mensosialisasikan indikator terpilah gender yang spesifik dan terukur untuk pengelolaan kualitas air	Jumlah rencana air dan lingkungan yang mencakup data dan indikator terpilah gender	BBWS Brantas, DLH Jatim, DLH Kota / Kab.
Koordinasi	Membentuk badan koordinasi yang berkelanjutan untuk perencanaan kualitas air dan pelaksanaan pengendalian polusi	Mekanisme koordinasi yang ada untuk perencanaan dan pelaksanaan pengendalian polusi	KLHK, DLH (Prov/Kab/Kota)
	Membuat inventarisasi sumber polusi yang komprehensif di sepanjang sungai	Ketersediaan data sumber polusi yang diperbarui secara berkala untuk publik	DLH Jatim, Dinas Cipta Karya, DLH Kota / Kab.

Pemantauan kualitas air dan manajemen informasi	Memperluas sistem ONLIMO, dengan prioritas pengembangan di bagian hilir kawasan industri dan di bagian hulu kawasan pemukiman yang terkonsentrasi	Jumlah titik pemantauan online berkelanjutan (ONLIMO)	KLHK
	Meningkatkan frekuensi temporal dan cakupan spasial	Jumlah pengukuran tambahan	KLHK, DLH (Prov/Kab/Kota), BBWS Brantas, PJT I, Dinas PUSDA Jatim
	Menerapkan pengambilan sampel, analisis, dan pelaporan data kualitas air yang terstandarisasi dari DAS Brantas dan saluran-saluran yang bersebelahan/berhubungan dengan saluran samping dan irigasi	Jumlah pengamatan kualitas air yang dicatat dalam kumpulan data gabungan dan terstandarisasi	KLHK, DLH (Prov/Kab/Kota), BBWS Brantas, PJT I, Dinas PUSDA Jatim
	Meningkatkan jumlah laboratorium air yang terdaftar di KLHK di DAS Brantas	Persentase pemenuhan akreditasi laboratorium menurut ISO 17025	KLHK
	Mempublikasikan data kualitas air setiap bulan	Ketersediaan data kualitas air yang diperbarui secara berkala untuk publik	KLHK, DLH (Prov/Kab/Kota), PJT I
Revitalisasi dan restorasi daerah aliran sungai	Program revitalisasi bantaran sungai bersama masyarakat	Luas area sungai dan sempadan sungai yang direvitalisasi (Ha)	BBWS Brantas, DLH Jatim, Bappeda

IV.7. TANTANGAN 7. MEMPERKUAT PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN SUNGAI

Partisipasi dan penjangkauan masyarakat telah mapan dalam konteks pengelolaan desa, lingkungan, dan sumber daya air di Indonesia. Bab 9 dari UU No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air menegaskan kembali peran, kewajiban, hak, dan tanggung jawab masyarakat untuk berpartisipasi dalam Pengelolaan Sumber Daya Air melalui konsultasi dan diskusi publik, kemitraan, bimbingan, dan pengawasan (Pasal 63). Undang-undang ini juga menjabarkan kewajiban masyarakat untuk melindungi sumber daya air, melakukan upaya pengendalian dan pencegahan pencemaran air, dan memperbaiki kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh kegiatan masyarakat dan perseorangan (Pasal 62). Demikian pula, PP No. 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup juga menyatakan bahwa masyarakat harus berpartisipasi dalam perlindungan dan pengelolaan kualitas air melalui:

- Memantau air secara mandiri di daerah mereka masing-masing,
- Melakukan upaya-upaya untuk mengurangi pencemaran air di wilayah masing-masing,
- Menyampaikan informasi hasil pemantauan yang benar dan akurat,
- Mempromosikan gerakan pengurangan pencemaran air,
- Melaksanakan kemitraan untuk mengurangi pencemaran air, dan
- Melaksanakan program ekoriparian untuk pemulihan ekosistem badan air.

Melalui "kemitraan antara masyarakat", pemerintah daerah diberi insentif untuk melibatkan pemangku kepentingan masyarakat dalam upaya kolaboratif untuk meningkatkan kualitas air.⁷⁶ Dalam hal ini, semua lembaga yang terlibat dalam pengelolaan kualitas air memiliki program tetap untuk memfasilitasi pendidikan, penjangkauan, dan partisipasi masyarakat dalam perencanaan dan implementasi. Program-program ini termasuk program pengelolaan sungai dan lingkungan yang didukung secara finansial oleh lembaga pemerintah, program penghargaan yang mendorong pengelolaan lingkungan desa; program pendidikan, baik yang didukung oleh pemerintah maupun yang dijalankan secara independen oleh LSM; program pengelolaan sampah yang dipimpin oleh masyarakat (mis. bank sampah), dan prakarsa ilmu pengetahuan warga. Contoh program dapat dilihat pada Tabel 53. Meskipun sejumlah besar program telah didirikan di seluruh DAS, beberapa di antaranya tidak beroperasi, sebagian besar karena keterbatasan sumber daya atau pergantian kepemimpinan.⁷⁷ Oleh karena itu, ada kebutuhan untuk merevitalisasi komunitas yang tidak aktif dan memperkuat program-program yang sudah ada.

Tabel 53. Contoh program masyarakat yang berfokus pada pengelolaan kualitas air dan kesehatan sungai

Nama Program	Jenis	Deskripsi	Organisasi Mitra
Jaringan Komunikasi Pemantauan Kualitas Air (JKPKA)	Citizen science dan pendidikan air	Hampir 100 sekolah menengah pertama dan menengah atas di Brantas dan 18-20 sekolah lainnya di Indonesia; program ini berfokus pada penyelidikan air berdasarkan pengumpulan dan analisis data kualitas air	PJT I, Universitas Negeri Malang, sekolah-sekolah setempat
Komunitas Peduli Sungai (KPS)	Pendidikan masyarakat dan pembersihan sungai	Program yang telah mendukung sekitar 15 komunitas (bermitra dengan pemerintah) untuk menerapkan pengelolaan sungai dan konservasi daerah aliran sungai	BBWS Brantas, PUSDA Jatim
SaberS Pungli	Pendidikan masyarakat dan	Program ini berfokus pada kegiatan bersih-bersih sungai mingguan di lebih	BBWS Brantas, DLH Kota Batu, SaberS Pungli LSM (Kota Batu)

⁷⁶ Presentasi KLHK (Bu Lucki) ke TKPSDA WS Brantas, November 2021

⁷⁷ Wawancara, BBWS Brantas, 31 Mei 2022

	pembersihan sungai	dari 40 desa di Kota Batu, yang diikuti dengan edukasi sungai dan sesi diskusi	
Gerakan Bersih Sungai	Program pembersihan sungai dan perikanan	Inisiatif berbagai pemangku kepentingan untuk melakukan pembersihan sungai dan menebar benih ikan	DPRD Provinsi Jawa Timur
Patroli Air	Pemantauan / pengawasan sungai	Program patroli sungai kolaboratif yang berfokus pada pemantauan kondisi sungai, mengidentifikasi sumber pencemaran, dan membuat rekomendasi untuk pengendalian pencemaran air	BBWS Brantas, PJT I, DLH Jatim, PUSDA Jatim, BPBD Jatim, DLH (Kab/Kota), LSM lingkungan, Satpol
Relawan Jatim Jogo Kali	Pendidikan dan advokasi masyarakat	Kelompok masyarakat yang berfokus pada pemeliharaan fungsi ekologis DAS Brantas yang bermitra dengan pemerintah, sektor swasta (CSR), akademisi, lembaga peduli lingkungan, dan media; kegiatannya meliputi pengembangan proyek Ekoriparian dan ekowisata, pendidikan lingkungan, dan bersih-bersih sungai	DLH Jatim, DLH Kota Malang
Sekolah Sungai	Pendidikan dan advokasi masyarakat	"Sekolah sungai" berbasis masyarakat	BBWS Brantas, LSM Brantas Berdaya, diorganisir secara lokal dalam kemitraan dengan LSM dan pemangku kepentingan lainnya di Blitar, Mojokerto, Trenggalek, dan Kediri
Environmental Expeditions (Perjalanan Ekspedisi Lingkungan)	Pendidikan masyarakat	Ekspedisi sungai yang mendidik	BBWS Brantas, PJT I, LSM
Aksi Brantas	Advokasi masyarakat dan citizen science	Kelompok yang terdiri dari 16 kelompok komunitas lingkungan yang berfokus pada ilmu pengetahuan warga, advokasi lingkungan lokal, dan pengembangan bisnis hijau	LSM (independen)
Sekar Mulyo Community	Advokasi masyarakat dan citizen science	Komunitas lokal yang memantau kualitas air dan mengumpulkan kelompok dan pemimpin masyarakat setempat untuk mendiskusikan upaya restorasi sungai	LSM (independen)
Mapala Jalwira, Surabaya	Kelompok aksi sungai mahasiswa	Kelompok mahasiswa yang berfokus pada pengujian kualitas air, konservasi sungai, dan advokasi lingkungan masyarakat	Kelompok siswa

Laporan *Brantas Harmoni* ini tidak memberikan rekomendasi yang rinci terkait dengan isi pendidikan masyarakat atau program penjangkauan dan mengakui bahwa inisiatif yang paling berhasil adalah yang bersifat bottom-up. Oleh karena itu, sumber daya tambahan dari LSM, masyarakat lokal, dan akademisi harus dikonsultasikan untuk mendapatkan rekomendasi spesifik untuk aksi masyarakat. Sebaliknya, *Brantas Harmoni* membatasi rekomendasi pada tiga jenis tindakan pemerintah untuk mendorong partisipasi dan keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan kualitas air melalui kemitraan dengan masyarakat, akademisi, LSM, sektor swasta (terutama melalui CSR), dan media. Ketiga hal tersebut adalah:

- Mendukung program-program komunitas untuk aksi dan pendidikan sungai,
- Menyediakan informasi publik dan saluran komunikasi,
- Memfasilitasi perencanaan, pemantauan, dan evaluasi partisipatif, dan
- Memberdayakan perempuan untuk berpartisipasi lebih aktif dalam pengelolaan sumber daya air.

Semua hal di atas harus mencakup upaya untuk mendorong partisipasi yang responsif gender dan inklusif.

IV.7.1. MENDUKUNG AKSI KOMUNITAS SUNGAI, PENDIDIKAN, DAN ILMU PENGETAHUAN WARGA

Sebagaimana disebutkan di atas, sejumlah besar Komunitas Peduli Sungai (KPS), restorasi daerah aliran sungai, penghijauan, dan program konservasi, rehabilitasi, pengelolaan sampah, dan pembersihan sungai yang dipimpin oleh masyarakat telah berjalan di DAS Brantas. Banyak dari program-program tersebut yang berjalan dengan baik dan mendapat dukungan dari masyarakat setempat, namun banyak juga yang tidak berjalan. Pemerintah dapat mendukung program-program tersebut lebih lanjut, tidak hanya dengan menawarkan dukungan pendanaan, tetapi juga dengan memainkan peran sebagai penghubung, pemberi informasi, dan pemberi pengakuan. Pertama, pemerintah dapat mendukung pertumbuhan, revitalisasi, dan penguatan komunitas peduli sungai dengan mendokumentasikan dan menyebarkan informasi program dan pelajaran yang dapat dipetik dari program-program yang berhasil; mendorong platform berbagi pengetahuan; membina jaringan pengetahuan dan aksi, melalui kemitraan dengan LSM, akademisi, dan sektor swasta; serta memberikan penghargaan bagi pengelolaan sungai yang baik melalui program pengakuan dan penghargaan.

MENUMBUHKAN JARINGAN PENGETAHUAN DAN AKSI UNTUK MENDORONG KEBERHASILAN PROGRAM-PROGRAM KOMUNITAS

Meskipun banyak kelompok masyarakat yang beroperasi di Brantas, hubungan antar kelompok masyarakat sebagian besar masih bersifat informal dan/atau tidak ada. Pemerintah - khususnya DLH Jatim dan BBWS Brantas - dapat memainkan peran penting dalam mempertemukan kelompok-kelompok tersebut melalui platform berbagi pengetahuan online atau media sosial dan dengan berbagi studi kasus, dokumen panduan, dan sumber daya informasi lainnya. **Banyaknya gerakan lingkungan hidup; konservasi sempadan sungai di tingkat desa, restorasi daerah aliran sungai, dan program rehabilitasi lahan; serta program pengembangan masyarakat seperti Kotaku (perbaikan kawasan kumuh) mewakili kumpulan pengetahuan yang tersedia yang, dengan jaringan yang lebih kuat, dapat dimanfaatkan untuk berbagi pembelajaran dan menyebarkan model masyarakat yang efektif.**

Selain itu, penting untuk dicatat bahwa ada jaringan yang kuat dari kelompok masyarakat non-lingkungan dan asosiasi yang mewakili jaringan sosial yang tersedia untuk mengkomunikasikan informasi publik mengenai pengelolaan sungai. Salah satu contohnya adalah upaya Brantas Berdaya, sebuah LSM di Jombang yang berhasil melibatkan kelompok senam ibu-ibu dan koperasi wanita pemotong bawang untuk terlibat dalam kegiatan pengelolaan sampah.⁷⁸ Selain menginisiasi komunitas peduli sungai yang baru, pemerintah juga dapat berfokus pada revitalisasi kelompok-kelompok yang tidak aktif dan memanfaatkan kelompok-kelompok masyarakat yang sudah ada untuk bergabung dengan jaringan peduli sungai.

Komunitas sasaran utama yang perlu dipertimbangkan adalah jaringan besar pesantren dan perguruan tinggi keagamaan yang beroperasi di DAS Brantas. Pada tahun 2022, sekitar 151.500 siswa terdaftar di lembaga pendidikan tinggi keagamaan di DAS Brantas.⁷⁹ Populasi siswa yang jauh lebih besar terdaftar di pesantren, yang berjumlah 6.745 di Jawa Timur.⁸⁰ Mempertimbangkan prinsip-prinsip Islam yang mendukung pengelolaan lingkungan, hubungan fisik yang erat antara pesantren dan saluran air, dan program-program Pesantren Hijau dan Ekopesantren yang sedang berkembang, jaringan anak muda ini merupakan kelompok sasaran yang

⁷⁸ Laporan workshop, Workshop Gender dan Kualitas Air di Brantas, Surabaya, Juni 2022

⁷⁹ Laporan semester Kementerian Agama, BPS Jatim

⁸⁰ Data Kementerian Agama, 2023, <https://emispendis.kemenag.go.id/pdpontrenv2/Statistik/Pp>

penting untuk membina kepedulian terhadap sungai dan pengelolaan sampah rumah tangga yang berkelanjutan.⁸¹

DUKUNGAN PEMERINTAH UNTUK BISNIS HIJAU DAN PENGEMBANGAN DAERAH ALIRAN SUNGAI

Daerah riparian dapat dipertimbangkan untuk digunakan sebagai ruang hijau masyarakat yang tersedia untuk budidaya yang ramah lingkungan. Upaya Wadulink Sumengko di Gresik untuk mengembangkan Gerakan Sabuk Hijau yang mempromosikan konservasi daerah sempadan sungai dengan menggunakan model bisnis hijau yang berkelanjutan secara finansial adalah salah satu contohnya. Bentuk kemitraan publik-swasta (KPS) dapat digunakan untuk memberikan masyarakat yang terorganisir lahan yang bernilai untuk dibudidayakan dengan imbalan tanggung jawab untuk menjaga daerah sempadan sungai dengan cara yang ramah lingkungan. Program seperti ini dapat dikembangkan melalui kemitraan dengan lembaga pertanian dan fakultas universitas di wilayah tersebut.

PENGHARGAAN KOMUNITAS DAN PROGRAM/AREA PAMERAN

Program penghargaan desa yang tersedia merupakan kesempatan penting lainnya untuk memperkuat dan mempromosikan upaya konservasi di tingkat desa, program pengurangan sampah, upaya lain untuk meningkatkan kesehatan sungai, serta untuk mengakui dan mendorong investasi desa dalam pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah padat. **Program penghargaan dari pemerintah harus memasukkan pengendalian pencemaran air dan pengurangan limbah dalam kriteria seleksi. Selain itu, segmen sungai yang bersih dengan kondisi yang baik dan/atau telah berhasil direvitalisasi harus diakui dan disosialisasikan** (misalnya, dipetakan, ditandai dengan rambu-rambu, dan ditunjuk secara resmi). Hal ini dapat dilakukan, misalnya, melalui program penghargaan atau sertifikasi Brantas Bersih yang memberikan penghargaan kepada masyarakat tepi sungai yang telah merevitalisasi bantaran sungai, melakukan upaya-upaya untuk mengurangi sampah di sungai, dan sebagainya. Pengalaman dari program Saber Pungli, program suaka ikan Gresik menunjukkan bahwa segmen sungai yang bersih dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai tempat rekreasi, pemancingan, atau ekowisata untuk mendorong keterlibatan dan partisipasi masyarakat dalam konservasi sungai dan menghasilkan pendapatan.

Demikian pula, beberapa kampanye telah menarik perhatian karena fokusnya yang disederhanakan pada satu masalah target. Contohnya, untuk sampah popok. Ecoton di Gresik telah melaporkan adanya respon yang baik terhadap program masyarakat yang menawarkan tempat sampah khusus popok.

MEMANFAATKAN CITIZEN SCIENCE SEBAGAI ALAT UNTUK PENELITIAN, AKSI, DAN ADVOKASI

Citizen science, pengumpulan dan analisis data oleh anggota masyarakat umum, adalah alat lain yang berguna untuk (a) menghasilkan data kualitas air tambahan, (b) meningkatkan minat warga terhadap air bersih dan konservasi sungai, dan (c) mendorong tindakan yang dipimpin oleh masyarakat untuk mengurangi polusi. Ilmu pengetahuan warga telah dilakukan secara aktif oleh sejumlah kelompok di wilayah ini. Jaringan Komunikasi Pemantauan Kualitas Air (JKPKA) adalah program yang paling lama, setelah meluncurkan program pemantauan kualitas air pada tahun 1997. Saat ini, hampir 100 sekolah menengah pertama dan menengah atas di Brantas dan 18-20 sekolah lainnya di Indonesia mengumpulkan data kualitas air dalam program JKPKA, dengan dukungan

⁸¹ <https://ekopesantren.com/>, <https://www.nu.or.id/nasional/pesantren-hijau-diharapkan-jadi-titik-pijak-nu-untuk-aktif-membangun-lingkungan-TbcTO>

dari PJT I dan mitra lainnya.⁸² Baru-baru ini, jaringan kelompok masyarakat yang tergabung dalam Aksi Brantas telah melakukan pemantauan kualitas air dan analisis mikroplastik untuk meningkatkan kesadaran masyarakat akan kualitas air dan menginspirasi upaya masyarakat untuk mengurangi polusi air. **Platform online BrantaSae yang dikelola oleh Universitas Brawijaya harus didukung dan disosialisasikan lebih lanjut untuk mendorong penyebaran data dan informasi kualitas air yang dibuat oleh masyarakat dan sumber-sumber lain.** Situs BrantaSae (<https://brantasae.ub.ac.id>) mencakup kumpulan data kualitas air yang dibuat oleh warga, serta informasi yang ditandai dengan geografis tentang sumber pencemaran kualitas air, solusi teknis, dan program masyarakat yang terkait dengan kesehatan sungai, pengelolaan lingkungan, dan pengelolaan limbah.

IV.7.2. MENYEDIAKAN INFORMASI PUBLIK DAN SALURAN KOMUNIKASI

Komunikasi publik adalah kunci untuk meningkatkan kesadaran tentang kualitas air dan polusi air, membangun dukungan publik untuk investasi dan tindakan lokal untuk mengurangi polusi air, dan mengumpulkan informasi dan umpan balik lokal. Pertukaran informasi tersebut mencakup kampanye publik untuk mempromosikan perubahan perilaku dan tindakan terhadap sungai, penyediaan data kualitas air yang dapat diandalkan, dan penyediaan saluran yang efektif untuk berbagi informasi antara pemerintah dan masyarakat.

MELIBATKAN KEAHLIAN MEDIA SOSIAL DAN KOMUNIKASI POLITIK DALAM KAMPANYE PUBLIK TERPADU

Pakar komunikasi sosial-politik (misalnya, dari universitas regional atau perusahaan media) harus dilibatkan untuk membantu merancang kampanye publik terpadu untuk menginspirasi perubahan perilaku dan meningkatkan penilaian warga terhadap kesehatan sungai. Kampanye semacam itu harus dibangun di atas pemahaman yang tepat tentang nilai-nilai, kepercayaan, dan motivasi audiens target, serta faktor-faktor yang mendorong perilaku saat ini. Menghubungkan kualitas air dengan masalah yang sudah ada (misalnya, tentang kesehatan rumah tangga, keamanan air tanah, atau kebanggaan masyarakat) mungkin lebih efektif daripada mencoba membangkitkan kepedulian terhadap kualitas air secara terpisah dari isu-isu lain.

Pesan juga harus dibingkai secara hati-hati dan positif dan disampaikan oleh pembawa pesan yang kredibel atau influencer sosial. Selain itu, kampanye harus memanfaatkan berbagai saluran dan platform komunikasi, termasuk media sosial, media tradisional, acara komunitas, dll. untuk menjangkau audiens yang luas dan beragam.

MENSOSIALISASIKAN PELUANG DAN HAK-HAK PELAPORAN

Warga negara juga memiliki hak dan kewajiban untuk melaporkan insiden pencemaran air dan pelanggaran hukum air. Semua instansi pemerintah memiliki sistem pelaporan, dan ada sistem pengelolaan pengaduan nasional umum (SP4N-LAPOR!) yang dimaksudkan untuk menyalurkan pengaduan ke instansi terkait.⁸³ Namun demikian, kesadaran akan hak untuk mengajukan laporan pada umumnya rendah (Gambar 30), seperti halnya kesadaran akan saluran untuk mengajukan pengaduan.⁸⁴ Selain itu, sering kali terdapat kurangnya tindak lanjut terhadap pengaduan yang diajukan atau komunikasi publik yang terbatas mengenai tanggapan terhadap pengaduan yang diajukan. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mendorong transparansi dalam pelaporan dan tindak lanjut. Hal ini dapat mencakup, misalnya, persyaratan untuk melaporkan pengaduan yang diajukan

⁸² <https://jkpka.com>

⁸³ Lihat Peraturan Presiden (Perpres) no.76 Tahun 2013 tentang Sistem Manajemen Pelayanan Publik

⁸⁴ Hasil survei pengelola proyek air, Mei 2022

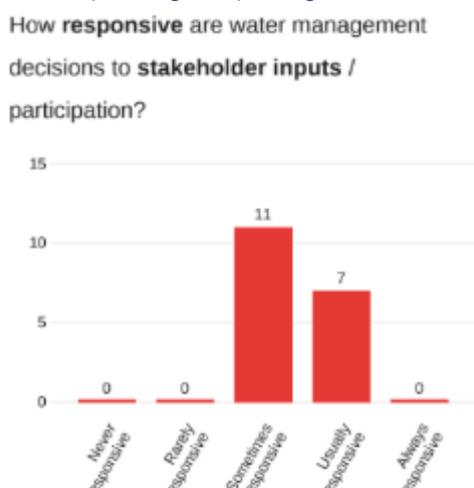
secara terbuka dan tindak lanjut secara online atau di kantor desa atau kantor dinas setempat. Selain itu, situs web dan kantor lembaga harus mempublikasikan saluran yang tersedia untuk mengajukan keluhan.

IV.7.3. MEMFASILITASI PERENCANAAN PARTISIPATIF TERHADAP AIR DAN LINGKUNG

Partisipasi aktif masyarakat tidak hanya meningkatkan kesadaran tetapi juga memastikan bahwa perspektif lokal dipertimbangkan, menumbuhkan rasa tanggung jawab bersama untuk pelestarian kualitas air daerah aliran sungai dan memperkenalkan informasi penting di tingkat lokal ke dalam proses perumusan, implementasi, dan penyesuaian kebijakan. Partisipasi publik yang luas memberikan fungsi informasi dan legitimasi yang penting. Pengalaman dari program Saber Pungli menunjukkan bahwa dialog dengan warga desa berguna untuk memahami tantangan spasial dan operasional yang unik yang dihadapi oleh warga dalam mengelola sampah dan untuk menyesuaikan solusi yang sesuai dengan lokasi.⁸⁵

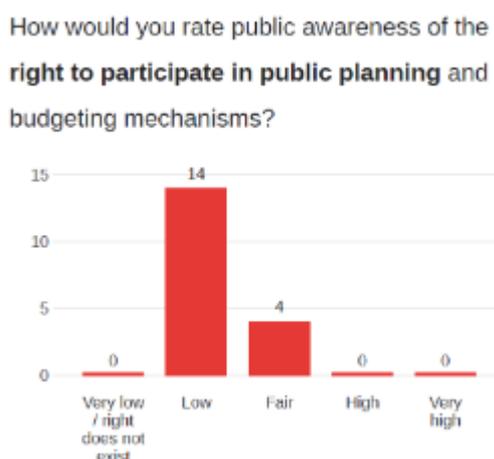
Namun, survei tahun 2022 terhadap pengelola air di Brantas menunjukkan bahwa keputusan pengelolaan air hanya sedikit responsif terhadap masukan dari para pemangku kepentingan (Gambar 29). Pengamatan proyek terhadap pertemuan publik juga menunjukkan kecenderungan komunikasi satu arah dari pemerintah ke masyarakat dengan masukan yang lebih sedikit dari peserta umum. Selain itu, para pengelola air menyatakan keprihatinannya bahwa kesadaran masyarakat mengenai hak-hak untuk berpartisipasi dalam perencanaan dan penganggaran publik pada umumnya rendah (Gambar 31). Sebagaimana disebutkan di bagian Tantangan 6, keterlibatan yang lebih inklusif bagi masyarakat desa tepi sungai dan perempuan dalam Musrenbang dan konsultasi publik tentang sumber daya air dan pengelolaan limbah direkomendasikan untuk mendorong perencanaan yang lebih terinformasi terkait pengelolaan limbah rumah tangga dan daerah sempadan sungai. Peningkatan partisipasi juga bergantung pada pemberdayaan masyarakat melalui pendidikan tentang isu-isu sungai dan advokasi politik. Banyak warga yang memilih untuk tidak berpartisipasi karena merasa tidak mampu memahami atau berkontribusi dalam proses perencanaan.

Gambar 29. Persepsi daya tanggap keputusan air terhadap masukan pemangku kepentingan



Sumber: Survei pengelola proyek air, 2022

Gambar 30. Kesadaran akan hak untuk berpartisipasi dalam perencanaan publik



IV.7.4. MEMPERKUAT PARTISIPASI PEREMPUAN DALAM PERENCANAAN DAN PENGELOLAAN KUALITAS AIR DI TINGKAT DESA

⁸⁵ SaberS Pungli PowerPoint, 2023

Banyak kegiatan rumah tangga dalam pengelolaan sampah dan air limbah dikendalikan oleh perempuan, yang juga memiliki pengetahuan penting terkait praktik dan kondisi di tingkat lokal yang dapat mempengaruhi keefektifan dan kelayakan solusi yang diusulkan. **Survei dan data kualitatif menunjukkan bahwa perempuan memiliki kapasitas tertinggi dalam mengelola polusi rumah tangga dan percaya diri dalam kemampuan mereka untuk memecahkan masalah kualitas air dan polusi air di tingkat desa, termasuk pengelolaan limbah padat dan penggunaan daerah tepi sungai.⁸⁶ Namun, perempuan sangat kurang terwakili dalam mekanisme perencanaan formal pemerintah (misalnya Musrenbang dan pertemuan desa), di mana keputusan masyarakat dibuat terkait investasi layanan dan infrastruktur.** Oleh karena itu, pengetahuan lokal berbasis gender terkait opsi pengelolaan limbah dan air kurang terwakili. Beberapa upaya penting telah dilakukan untuk memberdayakan perempuan agar berpartisipasi lebih aktif, termasuk pelatihan tentang kesehatan sungai dan advokasi melalui LSM dan program Sekolah Perempuan tertentu (misalnya, di Jombang dan Gresik) dan pelaksanaan sesi "Musrenbang Perempuan" yang secara khusus menargetkan partisipasi perempuan dalam perencanaan pembangunan. Ini adalah peluang penting untuk pengembangan lebih lanjut, dan **lembaga pemerintah dapat secara kolaboratif mendukung upaya-upaya tersebut dengan mengembangkan materi pelatihan dan program yang berkaitan dengan advokasi dan pengelolaan lingkungan, praktik terbaik untuk pengelolaan rumah tangga atas sumber polusi, dan hak-hak atas informasi dan pelaporan, terutama yang menargetkan kelompok perempuan.** DLH Jatim dan BBWS Brantas harus bekerja sama dengan DP3AK untuk mengeksplorasi bagaimana program-program yang sudah ada untuk PUG dan pemberdayaan perempuan dapat dimanfaatkan untuk memperkuat partisipasi perempuan dalam pengambilan keputusan di bidang lingkungan.

Selain itu, **lembaga pemerintah yang terlibat dalam pengelolaan lingkungan dan sumber daya air harus memastikan kehadiran dan partisipasi aktif perempuan dalam konsultasi dan pertemuan melalui undangan yang ditargetkan dan peluang pertemuan yang sesuai dengan kebutuhan perempuan, dengan dukungan Focal Point Gender yang ditunjuk.** Hal ini perlu memberikan perhatian khusus pada saluran informasi dan komunikasi serta jaringan informal yang paling banyak digunakan oleh perempuan di tingkat desa dan harus lebih dari sekadar organisasi PKK, yang biasanya tidak melibatkan perempuan yang terpinggirkan dan cenderung rentan terhadap pencemaran air. Selain itu, **pertemuan konsultasi publik harus dijadwalkan pada waktu dan lokasi yang secara sosial dan budaya sesuai untuk perempuan dan responsif terhadap kewajiban rumah tangga dan pengasuhan anak.**

IV.7.5. TINJAUAN STRATEGI DAN TINDAKAN DALAM RENCANA KERJA

Tabel 54 merangkum aksi-aksi yang terkait dengan partisipasi dan pelibatan masyarakat yang dinyatakan dalam rencana BBWS Brantas, DLH Jatim, dan PJT I. Meskipun dokumen masukan lainnya mencakup sejumlah besar aksi pelibatan masyarakat secara umum, bagian ini hanya merangkum aksi-aksi dari ketiga lembaga di atas, karena aksi-aksi yang diusulkan untuk semua lembaga sebagian besar dinyatakan secara umum (misalnya, melaksanakan pelibatan masyarakat, mendorong sikap positif, dan meningkatkan pemahaman masyarakat). Brantas Harmoni mengusulkan untuk memberikan nilai tambah dengan mengusulkan aksi utama terkait pelibatan dan partisipasi masyarakat dalam hal memfasilitasi aksi dan pendidikan sungai bagi masyarakat; menyediakan informasi publik dan saluran komunikasi; serta memfasilitasi perencanaan, pemantauan, dan evaluasi partisipatif.

⁸⁶ Survei proyek dan Penelitian Wawancara (akan terbit) oleh TU Delft dan Universitas Airlangga, 2023-2024

Tabel 54. Strategi dan tindakan lembaga untuk memperkuat partisipasi masyarakat

Sumber		Instansi Perumusan	Strategi / Tindakan / Tujuan	Indikator	Baseline	Target	Instansi Pelaksana	
Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas (2020)	202, 296	BBWS Brantas	Melaksanakan pelibatan masyarakat dengan kegiatan sosialisasi, PKM, dan sejenisnya di WRM	-	-	Semua lembaga pengelola sumber daya air melakukan pelibatan masyarakat dalam WRM	Bappeda (Prov/Kab/Kota), BBWS Brantas; PJT I, PU SDA (Prov/Kab/Kota), TKPSDA	
	220		Kegiatan sosialisasi mengenai pentingnya pengelolaan lingkungan sungai dan konservasi air.	-	-	Masyarakat memiliki pemahaman yang tinggi terhadap pentingnya pengelolaan lingkungan sungai dan konservasi air di DAS Brantas	Pemerintah Prov. Jatim, TKPSDA, BBWS Brantas, BPDASHL, Bappeda (Prov/Kab/Kota), DLH (Prov/Kab/Kota)	
	296		Mengupayakan tercapainya sikap positif dari aparat dan instansi masyarakat terhadap konservasi air di sepanjang Sungai Brantas.	Sikap positif di dalam masyarakat dan lembaga-lembaga terkait konservasi air	-	-	Sikap positif di antara masyarakat dan instansi, dengan capaian 25% (ST) / 75% (MT) / 100% (LT)	BBWS Brantas; Bappeda (Prov/Kab./Kota), PJT I, PU SDA (Prov/Kab/Kota), TKPSDA
	296		Mensosialisasikan pentingnya pengelolaan lingkungan sungai dan konservasi air.			-	-	BBWS Brantas, PJT I, PU SDA (Prov.Kab./Kota), TKPSDA
	297		Melaksanakan program sosialisasi kepada masyarakat, terutama masyarakat yang tinggal di sekitar sungai dan masyarakat hulu sungai.			-	-	BBWS Brantas, PJT I, PU SDA (Prov/Kab/Kota)), TKPSDA
	297		Memfasilitasi pembentukan komunitas peduli sungai			-	-	BBWS Brantas, PJT I, PU SDA (Prov/Kab/Kota)
	297		Meningkatkan keterlibatan masyarakat dalam pemantauan kualitas air; meningkatkan kegiatan sosialisasi/edukasi Jaringan Komunikasi Pemantauan Kualitas Air (JKPKA) menjadi fungsi pelatihan SDA	-	-	-	PJT I, BBWS Brantas; DLH (Prov/Kab/Kota)	
	297		Melaksanakan pendampingan masyarakat miskin dan masyarakat kurang mampu yang terkena dampak WRM	-	-	-	Prov./Kab./Kota Government	
	298		Melaksanakan pendampingan masyarakat oleh pemerintah kepada masyarakat pengguna SDA dan masyarakat peduli lingkungan	-	-	-	BBWS Brantas, BPPW Prov., PU SDA (Prov/Kab/Kota)	

	298		Memfasilitasi/mendampingi/memberikan bimbingan kepada kelompok masyarakat dan kelompok masyarakat melalui bimbingan teknis terkait WRM	-	-	-	BBWS Brantas, BPPW Prov., PU SDA (Prov/Kab/Kota)
	261		Meningkatkan pemahaman masyarakat tentang pengelolaan dan pelestarian lingkungan sungai; kegiatan sosialisasi tentang pentingnya pengelolaan dan pelestarian lingkungan sungai	Meningkatkan pemahaman akan pentingnya pengelolaan lingkungan hidup	-	-	Gubernur, Bappeda (Prov/Kab/Kota)), BBWS Brantas, PU SDA (Prov./Kab./Kota), TKPSDA, BUMN / swasta melalui CSR, Universitas, LSM
	259		Mensosialisasikan pentingnya menjaga kualitas air; melibatkan masyarakat dalam semua kegiatan yang berkaitan dengan menjaga kualitas air	-	-	-	DLH (Prov/Kab/Kota); Bappeda (Prov/Kab/Kota), BBWS Brantas, PU SDA (Prov/Kab/Kota), PJTI, LSM
	259		Melaksanakan kegiatan ProkasiH secara intensif di seluruh WS Brantas dengan melibatkan Pemerintah, swasta, dan BUMN melalui CSR	-	-	Menerapkan PROKASIH di seluruh WS Brantas.	DLH (Prov / Kab / Kota), BBWS Brantas, Bappeda (Prov / Kab / Kota), PU SDA (Prov / Kab / Kota), PJTI, LSM
	258		Melibatkan masyarakat dalam pelestarian lingkungan, seperti kegiatan ProkasiH.	-	-	-	DLH Prov./Kab./Kota, BBWS Brantas, Pemerintah Prov./Kab./Kota, Dinas PU SDA Prov./Kab./Kota.
Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas (2021)	420	BBWS Brantas	Menyusun/memelihara/melaksanakan kegiatan PROKASIH secara rutin di WS Brantas Melakukan monitoring, evaluasi dan supervisi secara berkala terhadap kegiatan PROKASIH di sungai-sungai di wilayah kabupaten/kota yang padat penduduk.	-	-	-	Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Timur, Pemerintah Daerah Kab/Kota, BBWS Brantas, PJTI
	525		Membentuk kelembagaan masyarakat di sekitar WS Brantas sebagai kontrol dalam pengelolaan sumber daya alam	-	-	-	Kementerian PUPR; Pemerintah Daerah Prov./Kab./Kota.
Rencana Strategis BBWS 2019-2024	63	BBWS Brantas	Memberikan edukasi kepada masyarakat dan industri tentang pentingnya konservasi, penggunaan pupuk yang sesuai dengan aturan, dan tata cara pengelolaan lahan yang tidak mengganggu konservasi	-	-	-	-
	67		Melaksanakan sosialisasi sistem informasi SDA terpadu kepada seluruh pemangku kepentingan secara bertahap dan membuat database serta sistem utilitas untuk pelayanan informasi dan penyediaan informasi yang	-	-	-	-

			dapat dipertanggungjawabkan secara konsisten				
	67		Meningkatkan dukungan masyarakat dalam pengelolaan wilayah sungai dan menyediakan biaya untuk kegiatan perencanaan, pelaksanaan konstruksi, pengawasan, O&M (seluruh WS Brantas)	-	-	-	-
Rencana Strategis 2019-2024, Dinas Lingkungan Hidup, Provinsi Jawa Timur (2019)	62	DLH Jatim	Kegiatan tindak lanjut pengaduan masyarakat dan ketaatan hukum lingkungan	Persentase kasus pengaduan masyarakat yang ditindaklanjuti	85	95 (2024)	DLH Jatim
	62		Kegiatan pelaksanaan upaya dan kebijakan penguatan kapasitas kelembagaan masyarakat lingkungan hidup	Jumlah lembaga yang menerima pendidikan dan pelatihan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup	-	200 per tahun (2024)	DLH Jatim
	31		Meningkatkan kapasitas kelembagaan dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan lingkungan hidup	-	-	-	-
Penyusunan Studi Rencana Induk Pengelolaan Kualitas Air Sistem Sungai Surabaya (2018)	167-168	PJT I	Melakukan sosialisasi kepada masyarakat dan pelaku usaha	-	-	-	-
	167-168		Pemberian penghargaan kepada pengusaha yang selalu taat dalam pengelolaan lingkungan hidup	-	-	-	-
	167-168		Pemberian penghargaan kepada pengusaha yang aktif memberdayakan masyarakat di daerah aliran sungai untuk menjaga kualitas air	-	-	-	-
	167-168		Pemberdayaan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM)	-	-	-	-
	167-168		Meningkatkan peran media massa dalam upaya sosialisasi dan pemantauan pencemaran air sungai	-	-	-	-
	170		Sosialisasi kepada masyarakat dan pengusaha tentang peraturan perundangan yang berlaku terkait pengelolaan air dan pengelolaan limbah	-	-	-	-

IV.7.6. RINGKASAN TINDAKAN YANG DIREKOMENDASIKAN

Program	Langkah-langkah yang Diprioritaskan	Indikator Kemajuan	Instansi Pelaksana
Aksi dan pendidikan komunitas sungai	Mengembangkan dan mempublikasikan sumber daya panduan (online) berdasarkan program pendidikan dan perawatan sungai yang berhasil Mempromosikan berbagi pengetahuan melalui platform online (misalnya, BrantaSae) dan menyelenggarakan acara jaringan (misalnya, roadshow dan lokakarya) Mempromosikan/memfasilitasi program pendidikan dan program berbasis agama untuk penatalayanan air; mengembangkan program Pesantren Hijau dan sekolah Adiwiyata	Jumlah kelompok masyarakat peduli sungai yang aktif Jumlah Pesantren Hijau / Ekopesantren Jumlah sekolah Adiwiyata	BBWS Brantas, PJT I, DLH Jatim, LSM, Akademisi
	Mengembangkan kumpulan data sains warga yang kompatibel (bekerja sama dengan universitas tuan rumah dan program yang sudah ada (misalnya, JKPKA) dan panduan yang menyertai pengumpulan data Mempromosikan diseminasi publik secara online atas data yang dikumpulkan melalui platform BrantaSae	Jumlah kampanye sains warga yang aktif Jumlah set data kualitas air yang tersedia untuk umum	Universitas, LSM, PJT I
	Mengembangkan beberapa (2-3) program "unggulan" yang menggabungkan langkah-langkah perubahan perilaku dan penyediaan layanan, yang berfokus pada masalah polusi rumah tangga yang utama (misalnya, limbah popok dan limbah makanan)	% pengurangan/peningkatan pengelolaan limbah yang ditargetkan (limbah popok, limbah makanan)	DLH Jatim, Kab/Kota, LSM
	Mengembangkan taman-taman Ekoriparian di sungai utama dan anak-anak sungai Mengakui segmen sungai yang bersih melalui skema sertifikasi dan pengakuan Brantas Bersih	Number of ekoriparian developments Number (or km) of Clean Brantas segments	KLHK, DLH Jatim, Kab/Kota
	Menyediakan sumber daya teknis dan dukungan untuk pengembangan program ekowisata di sungai utama dan anak sungai Mempromosikan berbagi pengetahuan terkait ekowisata melalui BrantaSae dan acara-acara jaringan langsung dan lokakarya	Number of financially sustainable river ecotourism (ekowisata) operations	KLHK, DLH Jatim, Kab/Kota
Informasi publik	Merancang dan mengimplementasikan kampanye publik untuk perubahan perilaku berdasarkan pesan yang jelas dan terpadu yang menargetkan kepercayaan lokal yang terkait dengan kebersihan, pengelolaan lingkungan, dan pengelolaan limbah, serta memberikan penghargaan secara sosial terhadap pengelolaan lingkungan	Media	BBWS Brantas, PJT I, DLH Jatim, Gubernur Jatim
	Meningkatkan peran media sosial dalam kampanye terpadu yang berfokus pada pengelolaan sampah dan kepedulian terhadap sungai, yang diinformasikan oleh spesialis komunikasi politik (sektor swasta atau akademisi) Memanfaatkan media sosial sebagai platform untuk pemantauan warga terhadap pencemaran air sungai	Analisis media sosial (TBD)	
	Membuat data kualitas air dan peraturan pengelolaan air tersedia untuk umum secara online (situs web DLH Jatim, Kab/Kota) dan di kantor-kantor desa	Menunjukkan ketersediaan informasi publik	BBWS Brantas, DLH Jatim, Kab/Kota DLH
	Mempublikasikan tanggapan terhadap laporan publik	Ketersediaan dokumentasi tanggapan untuk publik	BBWS Brantas, DLH Jatim, Kab/Kota DLH

Perencanaan partisipatif	Mempublikasikan informasi tentang hak dan kesempatan masyarakat untuk berpartisipasi dalam perencanaan	Pengumuman hak dan tanggung jawab kepada publik Mempublikasikan informasi pertemuan konsultasi kepada publik	BBWS Brantas, DLH Jatim, Kab/Kota DLH
	Menyediakan informasi rapat perencanaan untuk umum secara online atau di kantor desa	Persentase perempuan dalam pertemuan publik tentang air Persentase perempuan yang berpartisipasi dalam Musrenbang	Bappeda, BBWS Brantas, DLH Jatim, Kab/Kota
	Meningkatkan jumlah perempuan yang berpartisipasi dalam Musrenbang dan konsultasi publik tentang air dan lingkungan	Jumlah pelatihan masyarakat tentang pendidikan dan advokasi sungai	BBWS Brantas, DLH Jatim
Memberdayakan perempuan dan masyarakat yang terpinggirkan untuk berpartisipasi dalam pengelolaan kualitas air	Mempromosikan program pendidikan yang menggabungkan pendidikan sungai dengan pelatihan advokasi	Menunjukkan ketersediaan program dan materi pelatihan Jumlah acara pelatihan / jumlah perempuan yang dilatih	BBWS Brantas, DLH Jatim, Kab/Kota, DP3AK
	Bersama-sama mengembangkan materi dan program pelatihan yang berkaitan dengan advokasi dan pengelolaan lingkungan, praktik terbaik pengelolaan sumber pencemaran di tingkat rumah tangga, serta hak atas informasi dan pelaporan, yang secara khusus ditargetkan untuk kelompok perempuan	Jumlah perempuan yang dikonsultasikan dalam perencanaan pembangunan/perencanaan lingkungan	BBWS Brantas, DLH Jatim, Kab/Kota, DP3AK

BAB V. BRANTAS HARMONI: MELIHAT KE DEPAN

Kesimpulan dari proyek Kualitas Air Brantas dan laporan Brantas Harmoni ini bukanlah sebuah titik akhir, melainkan sebuah titik yang mengundang refleksi, diskusi, dan perspektif ke depan untuk melanjutkan kemajuan menuju Brantas yang lebih bersih. Secara lebih spesifik, Bab ini berfokus pada rekomendasi umum untuk mendukung perumusan RPPMA Brantas yang efektif; implementasi yang terkoordinasi berdasarkan perencanaan bersama; dan manajemen rencana yang efektif untuk mendorong penyesuaian dan pembelajaran yang berkelanjutan.

Pengelolaan Kualitas Air Terpadu adalah proses dan layanan berkelanjutan yang melibatkan serangkaian besar kegiatan yang dilakukan oleh berbagai organisasi dan pelaku di pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat. Beberapa kegiatan ini dilakukan secara tunggal (oleh satu organisasi atau pelaku), sedangkan yang lain memerlukan koordinasi tingkat tinggi untuk pelaksanaannya. Dengan demikian, keseluruhan proses pengelolaan kualitas air melibatkan lebih banyak "kemudi" daripada "mendayung", di mana banyak pelaku dipandu oleh visi dan konsensus bersama tentang masalah dan tujuan yang dihadapi.

V.1. REKOMENDASI UNTUK PERUMUSAN, PELAKSANAAN, DAN PENGELOLAAN RPPMA

V.1.1. PARTISIPASI

Karena kompleksitas interaksi ini dan banyaknya subfungsi yang harus dijalankan, perumusan RPPMA yang efektif, dapat ditindaklanjuti, dan realistis akan bergantung pada pendekatan partisipatif dan kolaboratif yang secara aktif melibatkan para aktor pemerintah di seluruh kementerian dan tingkat pemerintahan, serta para pemangku kepentingan dari kalangan industri dan masyarakat. Demikian pula, proses pemantauan, evaluasi, pembelajaran, dan penyesuaian yang sedang berlangsung harus bersifat partisipatif dan inklusif dari berbagai perspektif untuk memastikan bahwa penggunaan air yang beragam dipertimbangkan di samping integritas ekologi DAS Brantas; untuk membangun kepercayaan di antara para pemangku kepentingan dan visi yang sama untuk kesehatan sungai; untuk membangun kapasitas untuk analisis masalah dan pencarian solusi; dan untuk mengurangi risiko yang terkait dengan kurangnya pemahaman tentang kondisi lokal atau kebutuhan masyarakat (Winfield et al., 2020). Beberapa pemangku kepentingan utama yang harus dilibatkan secara aktif dalam perumusan RPPMA melalui konsultasi antara lain:

Tabel 55. Konsultasi yang direkomendasikan untuk perumusan RPPMA

Tingkat nasional	Bappenas Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Ministry of Environment and Forestry Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) BPPW Cipta Karya
Tingkat DAS	BBWS Brantas PJT I Tim Koordinasi Pengelolaan SDA WS Brantas (TKPSDA Brantas),
Tingkat provinsi	Bappeda Jawa Timur Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur Dinas PU SDA Dinas Pertanian dan Ketahanan Dinas Peternakan Dinas Perindustrian Dinas Cipta Karya Dewan Sumber Daya Air Dinas DP3AK
Tingkat Kota / Kabupaten	Dinas Lingkungan Hidup Bappeda
Non-pemerintah	Desa / kelompok fokus desa LSM lingkungan Perwakilan industri manufaktur Kelompok fokus UMKM

Selama proses perumusan RPPMA, Brantas Harmoni merekomendasikan agar konsultasi difokuskan pada beberapa isu utama berikut ini:

- Kesepakatan tentang informasi yang digunakan untuk menginformasikan analisis masalah/situasi,
- Menambahkan informasi lokal yang terkait dengan sumber polusi,
- Tantangan yang menjadi perhatian bersama, dan
- Kesepakatan mengenai tanggung jawab dan peran dalam implementasi.

V.1.2. KEMAMPUAN BERTINDAK DAN REALISME

Seperti yang telah dibahas pada Bab IV, Tantangan 6, diperlukan rencana Perlindungan dan Pengelolaan Kualitas Air yang realistis dan dapat ditindaklanjuti:

- Pertimbangan yang cermat atas keterbatasan sumber daya serta faktor sosial, budaya, dan politik,
- Tindakan spesifik yang ditugaskan kepada organisasi atau aktor pelaksana tertentu yang memiliki mandat untuk melakukan tindakan tersebut,
- Target dan indikator yang terukur dan dapat dicapai,
- Pendekatan prioritas yang jelas untuk memandu pengambilan keputusan dan investasi, dan
- Pendanaan yang memadai.

Pertama, intervensi yang dapat ditindaklanjuti dan realistis harus menangani kendala nyata yang ada terkait dengan sumber daya manusia, kapasitas, persyaratan fisik dan infrastruktur, hukum, dan ketersediaan keuangan. Setelah hal tersebut diidentifikasi, para perumus dapat (a) mengesampingkan opsi-opsi yang tidak memungkinkan dan/atau (b) berkonsultasi dengan para pemangku kepentingan mengenai peluang-peluang potensial untuk meringankan hambatan-hambatan yang telah diketahui.

Kedua, **kegiatan, target, dan indikator harus spesifik, terukur, dapat ditindaklanjuti, realistis, dan memiliki batas waktu. Banyak rencana yang ada tidak memberikan tujuan dan target yang jelas dan terukur yang dapat digunakan oleh lembaga-lembaga untuk bekerja dan yang dapat diukur kinerjanya secara efektif. Selain itu, pilihan-pilihan intervensi yang tersedia dan alternatif harus dipertimbangkan berdasarkan kriteria yang jelas dan disepakati oleh para pemangku kepentingan utama.** Dengan cara ini, pengambilan keputusan untuk memprioritaskan intervensi kualitas air dapat dibuat lebih sistematis dan, paling tidak, harus ditimbang berdasarkan pertimbangan utama seperti efektivitas dan efisiensi.

Terakhir, tindakan yang ditetapkan harus disertai dengan pendanaan yang memadai. Hal ini berarti mempertimbangkan anggaran yang dapat digunakan untuk tindakan tertentu dan menciptakan hubungan yang jelas antara rencana dan alokasi anggaran. Sebuah survei terhadap para manajer proyek air minum menunjukkan bahwa keputusan pendanaan kadang-kadang dipandu oleh rencana strategis, tetapi hubungan antara kegiatan yang ditetapkan dalam rencana seperti Pola dan Rencana dan anggaran yang dialokasikan tidak selalu jelas. Oleh karena itu, **undang-undang yang mendukung mungkin diperlukan untuk menetapkan hubungan antara kegiatan yang ditetapkan dalam RPPMA dan penganggaran.** Dana khusus yang penting tetapi kurang dimanfaatkan dapat menjadi sumber transfer penting dari APBN kepada pemerintah daerah yang ditugaskan untuk melaksanakannya, terutama untuk pengendalian polusi. **Panduan tambahan mengenai penggunaan dan pengembangan instrumen ekonomi yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah No. 46/2017 tentang Instrumen Ekonomi untuk Lingkungan Hidup dapat membantu memperluas keterbatasan pendanaan saat**

ini untuk memungkinkan intervensi tambahan. Selain itu, pemerintah dapat mempertimbangkan apakah komponen tarif tambahan dapat ditambahkan ke dalam Biaya Jasa Pengelolaan Sumber Daya Air (BJPSDA) atau tarif pemerintah lainnya yang tersedia untuk mendapatkan sumber pendanaan untuk pembuangan limbah padat sungai, pengembangan ruang terbuka hijau di tepi sungai, pengembangan fasilitas pengolahan air limbah, atau intervensi kualitas air lainnya.

V.1.3. AKUNTABILITAS

Juga penting bahwa tindakan dan tanggung jawab spesifik yang ditetapkan dalam RPPMA dapat dilakukan sesuai dengan kewenangan hukum dari lembaga yang ditunjuk; selaras dengan kebijakan dan rencana yang sudah ada; dan "dimiliki" oleh pimpinan lembaga dalam pertimbangan perumusan. Meskipun rencana rekomendasi seperti Pola sangat membantu untuk mengidentifikasi tindakan dan aktor potensial, **kemungkinan bahwa suatu lembaga akan mengadopsi intervensi yang telah ditetapkan dalam rencana kerja dan kegiatan tahunan mereka akan meningkat dengan partisipasi mereka dalam perumusannya.** Selain itu, rencana tersebut harus menetapkan kegiatan-kegiatan spesifik (kapan, apa, di mana, dan sebagainya) untuk lembaga-lembaga, terutama untuk tindakan-tindakan yang melibatkan banyak organisasi dalam pelaksanaannya. Hal ini juga akan memfasilitasi evaluasi kinerja yang lebih bermakna dan efektif.

V.1.4. TAUTAN KE MEKANISME PERENCANAAN LAINNYA

RPPMA harus diselaraskan dengan rencana-rencana besar lainnya yang mengatur sumber daya air dan sumber pencemaran, termasuk dari pertanian, industri, dan rumah tangga. Rencana-rencana tersebut meliputi:

- Pola Wilayah Sungai Brantas⁸⁷
- Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas⁸⁸
- RPJMD Jawa Timur (Medium-term development plan)
- RTRW Jawa Timur / Kota / Kabupaten (Regional spatial plans)
- Rencana strategis dan rencana kerja DLH Brantas, PJT I, Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan, Dinas Perindustrian, Dinas Peternakan, Dinas Perikanan, Cipta Karya, BPPWS, dll..

Rekonsiliasi rencana akan membutuhkan waktu yang tepat untuk memastikan pertimbangan selama proses perumusan masing-masing rencana. Selain itu, penting bagi RPPMA untuk mempertimbangkan tujuan-tujuan yang telah ditetapkan oleh lembaga-lembaga lain sebagai masukan penting untuk menghindari konflik kebijakan dan meningkatkan kemungkinan lembaga-lembaga tersebut untuk memikul tanggung jawab dan komitmen terhadap tujuan-tujuan dan target-target spesifik yang tercakup dalam RPPMA yang membutuhkan partisipasi aktif mereka untuk mencapainya.

Proses rekonsiliasi rencana kemungkinan akan membutuhkan koordinasi aktif dan dukungan dari badan koordinasi independen yang diaktifkan dan diberdayakan atau badan koordinasi yang sudah ada seperti Bappenas atau Bappeda Jawa Timur. Dukungan Bappeda sangat penting karena adanya kebutuhan untuk menyelaraskan rencana tata ruang (RTRW) dengan RPPMA. Meskipun RPPMA dan RTRW, menurut hukum, harus diintegrasikan, penyelarasan rencana yang sebenarnya adalah proses yang terus berkembang. Laporan ADB tahun 2016 mencatat bahwa fokus pada pengelolaan sumber daya air masih belum ada dalam rencana

⁸⁷ Terakhir diterbitkan pada tahun 2020 untuk periode 2015-2035

⁸⁸ Terakhir diterbitkan pada tahun 2021

pembangunan seperti RPJMD. Selain itu, karena Pola ini secara terbatas tertanam dalam RPJMD, sering kali tidak memiliki dukungan anggaran dan dukungan dari instansi pelaksana yang ditunjuk untuk menjadi efektif (ADB, 2016). Nasib serupa untuk RPPMA harus sengaja dihindari - suatu kondisi yang akan membutuhkan proses koordinasi yang jelas dan peraturan perundang-undangan yang mendukung.

V.2. MANAJEMEN RENCANA

RPPMA juga harus menetapkan proses dan waktu yang jelas untuk tinjauan formal (evaluasi), tanggung jawab untuk evaluasi, dan proses untuk perumusan ulang dan penyesuaian rencana. Sistem pemantauan dan evaluasi yang kuat harus ditetapkan untuk melacak kemajuan dan mengidentifikasi bidang-bidang yang perlu disesuaikan. Sistem pemantauan kualitas air, khususnya, harus dikaitkan dengan pemicu untuk bertindak ketika tingkat polusi meningkat atau ketika kemajuan di daerah tertentu terhenti.

Keputusan-keputusan utama meliputi:

- Apa saja indikator yang digunakan untuk mengukur kemajuan?
- Siapa yang bertanggung jawab untuk menyediakan data kinerja apa, seberapa sering, dan kepada siapa?
- Badan atau organisasi mana yang bertanggung jawab untuk mengevaluasi kemajuan kualitas air?
- Seberapa sering rencana tersebut akan dievaluasi? Siapa yang akan berpartisipasi?
- Bagaimana hasil-hasilnya akan disebarluaskan?

V.3. PERAN BADAN KOORDINASI

Salah satu masalah yang belum terselesaikan yang paling signifikan untuk mendukung pengelolaan kualitas air adalah serangkaian mekanisme dan proses yang ada untuk mendukung koordinasi dalam perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, dan evaluasi. Sebagaimana dibahas pada Bab IV, Tantangan 7, Proyek Kualitas Air Brantas memfasilitasi pembentukan dan kegiatan kelompok kerja kualitas air (Pokja Kualitas Air) di dalam TKPSDA Brantas di bawah Komisi III (Daya Rusak Air). Tujuan dari kelompok kerja ini adalah untuk melembagakan tim multi-pemangku kepentingan dan lintas sektor untuk mengkoordinasikan tanggapan terhadap masalah terkait kualitas air dan memberikan umpan balik tentang perencanaan dan evaluasi intervensi kualitas air. Ada konsensus umum bahwa fungsi koordinasi seperti itu diperlukan untuk mencapai kualitas air di Brantas, tetapi rumah kelembagaan dan mekanisme pendanaan untuk operasi yang sedang berlangsung adalah masalah yang harus diputuskan.

Selain itu, jenis koordinasi yang berbeda mungkin diperlukan untuk subfungsi yang berbeda dalam pengelolaan kualitas air. Beberapa opsi diusulkan untuk mengkoordinasikan subfungsi tersebut dalam Tabel 56.

Tabel 56. Bentuk-bentuk koordinasi potensial untuk subfungsi pengelolaan kualitas air

Subfungsi	Kebutuhan Koordinasi	Bentuk Potensi / Partisipasi
Perencanaan Evaluasi Koordinasi dan panduan kebijakan secara keseluruhan	Penyediaan data untuk menginformasikan analisis masalah/situasi Konsultasi selama proses perumusan untuk menyepakati tindakan, target, dan indikator kemajuan Penyediaan data untuk melacak kemajuan Mengkoordinasikan / melakukan / menyewa jasa konsultasi untuk evaluasi	TKPSDA Pokja Kualitas Air, dipimpin dan didanai oleh DLH Jatim, KLHK, atau Bappeda Clean Brantas Commission, dipimpin dan didanai oleh DLH Jatim, KLHK, or Bappeda Dewan SDA Water Quality Working Group, dipimpin dan didanai oleh Gubernur / PU SDA
Tanggapan terhadap polusi	Tanggapan terkoordinasi terhadap masalah polusi tertentu (misalnya limbah popok, limpasan ternak, dll.)	TKPSDA Pokja Kualitas Air Kelompok kerja ad hoc yang dibentuk oleh Gubernur, DLH Jatim, atau KLHK (partisipasi berdasarkan isu tertentu)

Informasi publik	Kampanye publik terpadu	Tim kampanye multipihak yang dipimpin oleh Gubernur
Pemantauan dan penegakan hukum limbah industri	Mengkoordinasikan tanggapan terhadap pelanggaran yang dilaporkan; mengkoordinasikan pemeriksaan lapangan	16 DLH Kota / Kabupaten, DLH Jatim, SatPol,
Partisipasi masyarakat	Mendukung berbagi informasi dan pembelajaran di seluruh kelompok masyarakat	Badan koordinasi Academisi-LSM

V.4. PENUTUP

Sebagai kesimpulan, *Brantas Harmoni* merupakan langkah awal dan komitmen bersama untuk mengatasi tantangan fisik, kelembagaan, dan manajerial di Sungai Brantas serta mendorong ekosistem sungai yang lebih sehat. Kombinasi upaya yang diperlukan untuk memperkuat pengelolaan kualitas air meliputi tindakan untuk mengurangi polusi dari air limbah domestik, limbah padat, polusi industri, serta pertanian dan peternakan, serta upaya untuk memperkuat proses dan kegiatan yang terkait dengan perencanaan, koordinasi, penegakan hukum, dan pelibatan masyarakat.

Melalui upaya bersama dari berbagai pemangku kepentingan dan sektor, *Brantas Harmoni* bertujuan untuk tidak hanya memitigasi pencemaran, tetapi juga untuk meningkatkan kualitas air dan integritas ekologi Sungai Brantas secara keseluruhan, memperkuat pengelolaan sumber daya air yang terintegrasi, dan menjadi contoh bagi daerah aliran sungai lain di Indonesia yang menghadapi tantangan serupa. Keberhasilan inisiatif *Brantas Harmoni* dan upaya Proyek Kualitas Air Brantas serta mitra pemerintah, BBWS Brantas, DLH Jatim, dan PJT I, bergantung pada kemampuan untuk menyelaraskan kegiatan dan mendorong kolaborasi yang berkelanjutan dan tanggung jawab bersama. Selama masa perubahan politik ini, kemajuan menuju Brantas yang sehat juga sangat bergantung pada kepemimpinan yang kuat di tingkat nasional dan regional untuk mempromosikan pengelolaan sungai, memikul tanggung jawab bersama untuk kesehatan sungai, dan mengulurkan tangan lintas sektoral untuk memungkinkan tindakan kolektif dan terkoordinasi. Dengan mengembangkan pendekatan terpadu dan mengatasi tantangan secara kolektif, masyarakat dan lembaga di DAS Brantas dapat memastikan pengelolaan sumber daya vital ini secara berkelanjutan untuk generasi sekarang dan yang akan datang.

REFERENSI

- Abedalrazaq, K., Jennifer, M.-G., Christopher, W., Mohamad Mova, A., Perwitasari, Xiawei, Tarasinta, and A. M. K., Kamelia, O., ETTY, R., & Liao. (2021). *Indonesia Vision 2045: Toward Water Security*. World Bank.
- Adi, S., Jänen, I., & Jennerjahn, T. C. (2013). History of development and attendant environmental changes in the Brantas River Basin, Java, Indonesia, since 1970. *Asian Journal of Water, Environment and Pollution*, 10(1), 5–15.
- BBWS Brantas. (2020a). *Pola Tahun 2020 Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas*. <https://sda.pu.go.id/balai/bbwsbrantas/dokumen/view/pola-pengelolaan-sumber-daya-air-wilayah-sungai-brantas-tahun-2020#book/>
- BBWS Brantas. (2020b). *Rencana Strategis BBWS Brantas 2020-2024*. https://sda.pu.go.id/balai/bbwsbrantas/assets/uploads/files/rencana_strategis_sda_2020-2024_1675849249_e8f0a64e0046bc4fecaf.pdf
- BBWS Brantas. (2021). *Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas*.
- Binnie & Partners (Overseas) Ltd. (1999). *Surabaya River Pollution Control Action Plan Study Final Report: Executive Summary*.
- Buwono, N. R., Risjani, Y., & Soegianto, A. (2021). Distribution of microplastic in relation to water quality parameters in the Brantas River, East Java, Indonesia. *Environmental Technology & Innovation*, 24, 101915.
- Chand, A. (2021). SMART targets for meaningful action. *Nature Food*, 2(4), 224.
- DLH Jatim. (2019). *Rencana Strategis 2019-2024, Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur*. <https://dlh.jatimprov.go.id/public/uploads/e678a74b128ed7ea3e5692b78e8522b9.pdf>
- Fujimoto, K. (2013). Brantas river basin development plan of Indonesia. In *Aid as Handmaiden for the Development of Institutions* (pp. 161–194). Springer.
- Fulazzaky, M. A. (2009). Water quality evaluation system to assess the Brantas River water. *Water Resources Management*, 23(14), 3019.
- Harnanto, A., & Hidayat, F. (2004). *Dilution as one measure to increase river water quality*. Kyoto University: Water Resources Research Center.
- Indarto, I., Hidayah, E., & Hakim, F. L. (2022). Assessment of Land Use and Land Cover Change from 2000 to 2019 in East Java Indonesia. *Anuário Do Instituto de Geociências*, 45, 1–15.
- Ismanto, A., Hadibarata, T., Kristanti, R. A., Maslukah, L., Safinatunnajah, N., & Sathishkumar, P. (2022). The abundance of endocrine-disrupting chemicals (EDCs) in downstream of the Bengawan Solo and Brantas rivers located in Indonesia. *Chemosphere*, 297, 134151.
- Japan International Cooperation Agency. (2019). *The Project for Assessing and Integrating Climate Change Impacts into the Water Resources Management Plans for Brantas and Musi River Basins Final Report (Water Resources Management Plan)*. https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12353090_02.pdf
- Jennerjahn, T. C., Ittekkot, V., Klöpper, S., Adi, S., Nugroho, S. P., Sudiana, N., Yusmal, A., & Gaye-Haake, B. (2004). Biogeochemistry of a tropical river affected by human activities in its catchment: Brantas River estuary and coastal waters of Madura Strait, Java, Indonesia. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 60(3), 503–514.
- KLHK. (2018). *Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Indonesia 2017*. <https://dlh.mukomukokab.go.id/site1/wp-content/uploads/2019/10/Indeks-Kualitas-Lingkungan-Hidup-Tahun-2017.pdf>
- KLHK. (2020). *Statistik 2020: Statistik Kualitas Air, Udara, dan Tutupan Lahan*. [https://ppkl.menlhk.go.id/website/filebox/1033/210930123917BUKU STATISTIK PPKL 2020 \(versi CETAK\).pdf](https://ppkl.menlhk.go.id/website/filebox/1033/210930123917BUKU%20STATISTIK%20PPKL%202020%20(versi%20CETAK).pdf)
- KLHK. (2021). *2021 Laporan Kinerja, Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan*. [https://ppkl.menlhk.go.id/website/filebox/1069/220221103249LKj Ditjen PPKL 2021 \(FINAL\).pdf](https://ppkl.menlhk.go.id/website/filebox/1069/220221103249LKj%20Ditjen%20PPKL%202021%20(FINAL).pdf)
- KLHK. (2022a). *IKLH 2022*. <https://ppkl.link/Buku-IKLH-2022%0A>
- KLHK. (2022b). *Rencana Strategis 2020-2024 (Revisi 1)*.

https://www.menlhk.go.id/cadmin/uploads/12_P3_E_Jawa_a5893f660d.pdf

- Nurfaizah, D., Pravitasari, A. E., Lubis, I., & Saizen, I. (2023). Land cover changes and spatial planning alignment in East Java Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1133(1), 12049.
- Nuruzzaman, M., Al-Mamun, A., & Salleh, M. N. Bin. (2018). Experimenting biochemical oxygen demand decay rates of Malaysian river water in a laboratory flume. *Environmental Engineering Research*, 23(1), 99–106.
- Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Barat. (2019). *Rencana Aksi Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan DAS Citarum 2019-2025*. <https://drive.google.com/file/d/1VtGjzKSi3uMEOfFjg6q3auQlIH-0GZW/view?usp=sharing>
- Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Timur. (2012). *Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 5 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi, Tahun 2011-2031*. <https://peraturanpedia.com/download/?id=aHR0cHM6Ly9kb2NzLmdvb2dsZS5jb20vdWM/ZXhwb3J0PWRvd25sb2FkJmlkPTFjRk1NWVPTDR1WVNVtGstTFdCaGMwMmdrRmZUdWw5Qw==>
- Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Timur. (2019). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi Jawa Timur Tahun 2019-2024*. https://bappeda.jatimprov.go.id/bappeda/wp-content/uploads/dokren/rpjmd_jatim_2019_2024_official.pdf
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, <https://ppkl.menlhk.go.id/website/filebox/5/170314114854P.68%20BAKU%20MUTU%20LIMBAH%20DOMESTIK.pdf>
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 04/PRT/M2015 tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai, (2015). <https://sda.pu.go.id/assets/files/PermenPUPR04-2015.pdf>
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 16 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis di Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, (2020).
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, <https://peraturan.bpk.go.id/Details/161852/pp-no-22-tahun-2021>
- Perrings, C., Naeem, S., Ahrestani, F. S., Bunker, D. E., Burkill, P., Canziani, G., Elmqvist, T., Fuhrman, J. A., Jaksic, F. M., & Kawabata, Z. (2011). Ecosystem services, targets, and indicators for the conservation and sustainable use of biodiversity. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9(9), 512–520.
- PJT I. (2018). *Penyusunan Studi Rencana Induk Pengelolaan Kualitas Air Sistem Sungai Surabaya*.
- PUPR. (2010). *Pola 2010 Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas*. https://sda.pu.go.id/balai/bbwsbrantas/assets/uploads/files/pola_pengelolaan_sumber_daya_air_wilayah_sungai_brantas_tahun_2010_1671548464_7be4ca35de30bfce04e1.pdf
- PUPR. (2020). *Rencana Strategis Tahun 2020-2024 Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat*. <https://pu.go.id/assets/media/1927846278Buku Renstra Kementerian PUPR 2020-2024.pdf>
- PUPR Ditjen Sumber Daya Air. (2020). *Rencana Strategis 2020-2024 Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Kementerian PUPR*. https://sda.pu.go.id/assets/files/RENSTRA_SDA_2020-2024.pdf
- Rashid, M. I., & Shahzad, K. (2021). Food waste recycling for compost production and its economic and environmental assessment as circular economy indicators of solid waste management. *Journal of Cleaner Production*, 317, 128467.
- Ratnaningsih, I. D., Lestari, R. P., & Nazir, E. (2021). Penanganan Parameter yang Hilang dalam Aplikasi Penilaian Kualitas Air IKA-INA. *Ecolab*, 15(2), 101–109.
- Schroeder, F., Boer, M., & Wijanarko, D. A. (2013). Development and application of the MERMAID water quality monitoring station in the Brantas River, Java, Indonesia. *Asian Journal of Water, Environment and Pollution*, 10(1), 25–39.
- Sholichin, M., & Othman, F. (2006). Application of Surface-water Modeling System (SMS) on River Stream: A Case Study in Brantas River. *4th National Technical Postgraduate Symposium*.
- Sudaryanti, S., Trihadiningrum, Y., Hart, B. T., Davies, P. E., Humphrey, C., Norris, R., Simpson, J., & Thurtell, L. (2001). Assessment of the biological health of the Brantas River, East Java, Indonesia using the Australian River

Assessment System (AUSRIVAS) methodology. *Aquatic Ecology*, 35(2), 135–146.

van Bijsterveldt, C. E. J., van Wesenbeeck, B. K., Ramadhani, S., Raven, O. V, van Gool, F. E., Pribadi, R., & Bouma, T. J. (2021). Does plastic waste kill mangroves? A field experiment to assess the impact of macro plastics on mangrove growth, stress response and survival. *Science of the Total Environment*, 756, 143826.

Willard, T. (2022). *Water Quality Measurements in the Brantas, Indonesia: Constructing Different Perspectives with Principal Component Analysis*.

Winfield, D., Tilleard, S., Weber, T., Harriss, D., & Grant, M. (2020). *BasinGuide: A Guide to River Basin Planning*.

World Bank. (2021). *Plastic Waste Discharges from Rivers and Coastlines in Indonesia*. World Bank.

Yetti, E., Soedharma, D., & Hariyadi, S. (2011). Evaluasi kualitas air sungai-sungai di kawasan DAS brantas hulu malang dalam kaitannya dengan tata guna lahan dan aktivitas masyarakat di sekitarnya. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 1(1), 10.

LAMPIRAN A. HUKUM PENGELOLAAN KUALITAS AIR

Beberapa peraturan perundang-undangan yang ditinjau untuk menginformasikan analisis dan rekomendasi di Brantas Harmoni adalah sebagai berikut. Tidak semua masih berlaku.

- Peraturan Pemerintah 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Peraturan Presiden 92 Tahun 2020 tentang Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
- Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air
- Peraturan Presiden Nomor 10 Tahun 2017 tentang Dewan Sumber Daya Air Nasional
- Peraturan Pemerintah Nomor 69 Tahun 2014 tentang Hak Guna Air
- Undang-undang 37 Tahun 2014 tentang Konservasi Tanah dan Air
- Undang-undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah
- Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai
- Peraturan Pemerintah 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga
- Peraturan Pemerintah 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai
- Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan
- Peraturan Pemerintah 38 Tahun 2011 tentang Sungai
- Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Peraturan Pemerintah Nomor 42 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sumber Daya Air
- Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah
- Putusan Mahkamah Konstitusi Nomor 85/PUU-XI/2013 (membatalkan Undang-undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air)
- Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah
- Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air
- Keputusan Presiden Nomor 83 Tahun 2002 tentang Perubahan atas Keputusan Presiden Nomor 123 Tahun 2001 tentang Tim Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air
- Keputusan Presiden Nomor 123 Tahun 2001 tentang Tim Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air
- Peraturan Pemerintah Nomor 93 Tahun 1999 tentang Perusahaan Umum Jasa Tirta I
- Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Peraturan Pemerintah Nomor 35 Tahun 1991 tentang Sungai
- Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 5 tahun 1990 tentang Perusahaan Umum (Perum) Jasa Tirta
- Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air
- Undang-Undang Nomor 11 Tahun 1974 tentang Pengairan

PERATURAN MENTERI PUPR

- Peraturan Menteri PUPR Nomor 23 Tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Tahun 2020-2024
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 16 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis di Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 13 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (menggantikan Peraturan Menteri PUPR/PRT/M Tahun 2006)
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 17/PRT/M/2017 Tahun 2017 Tentang Pedoman Pembentukan Tim Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air Pada Tingkat Wilayah Sungai
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 04/PRT/M/2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Air Limbah Domestik
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 12/PRT/M/2016 tentang Kriteria Tipologi Unit Pelaksana Teknis Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai pada Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 09/PRT/M/2015 tentang Penggunaan Sumber Daya Air
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 04/PRT/M/2015 tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02/PRT/M/2013 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 06/PRT/M/2011 tentang Pedoman Penggunaan Sumber Daya Air
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 21/PRT/M/2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Kementerian Pekerjaan Umum
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 04/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pembentukan Wilayah Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air Tingkat Provinsi, Kabupaten/Kota, dan Wilayah Sungai
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 13/PRT/M/2006 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Wilayah Sungai di Lingkungan Ditjen Sumber Daya Air
- Peraturan Menteri PUPR Nomor 12/PRT/M/2006 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Besar Wilayah Sungai

PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN

- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 1 Tahun 2021 Tentang Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup 5 Tahun 2015 tentang Baku Mutu Air Limbah
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup 1 Tahun 2010 tentang Tata Laksana Pengendalian Pencemaran Air
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu

PERATURAN DAERAH PROVINSI JAWA TIMUR

- Peraturan Gubernur 49 Tahun 2018 tentang Nomenklatur, Struktur Organisasi, Uraian Tugas dan Fungsi Serta Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Provinsi Jawa Timur

- Peraturan Gubernur 107 Tahun 2016 tentang Nomenklatur, Susunan Organisasi, Uraian Tugas dan Fungsi serta Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Provinsi Jawa Timur
- Peraturan Gubernur 98 Tahun 2016 tentang Nomenklatur, Susunan Organisasi, Uraian Tugas dan Fungsi serta Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Dinas Provinsi Jawa Timur
- Peraturan Gubernur 96 Tahun 2016 tentang Nomenklatur, Uraian Tugas dan Fungsi Serta Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Dinas Perumahan Rakyat, Kawasan Permukiman dan Cipta Karya Provinsi Jawa Timur
- Peraturan Gubernur 82 Tahun 2016 tentang Kedudukan, Susunan Organisasi, Uraian Tugas Dan Fungsi Serta Tata Kerja Dinas Perumahan Rakyat, Kawasan Permukiman Dan Cipta Karya Provinsi Jawa Timur
- Peraturan Gubernur 76 Tahun 2016 tentang Kedudukan, Susunan Organisasi, Uraian Tugas Dan Fungsi Serta Tata Kerja Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur
- Peraturan Gubernur 61 Tahun 2016 tentang Kedudukan, Susunan Organisasi, Uraian Tugas dan Fungsi serta Tata Kerja Dinas Sumber Daya Air Provinsi Jawa Timur
- Peraturan Gubernur 52 Tahun 2014 tentang Perubahan atas Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya
- Peraturan Gubernur 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya
- Peraturan Gubernur Nomor 5 Tahun 2012 tentang RTRW 2011-2031
- Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 5 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Sumber Daya Air di Propinsi Jawa Timur
- Peraturan Gubernur Nomor 61 Tahun 2010 Penetapan Kelas Air pada Air Sungai
- Peraturan Gubernur 60 Tahun 2010 tentang Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air pada Air Permukaan
- Peraturan Gubernur 44 Tahun 2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Badan Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur
- Peraturan Gubernur 24 Tahun 2010 tentang Petunjuk Pelaksanaan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 2 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air di Provinsi Jawa Timur
- Peraturan Gubernur Nomor 1 Tahun 2009 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah Provinsi Jawa Timur Tahun 2005-2025
- Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 2 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air

PERATURAN PERENCANAAN DAN PENGELOLAAN DAS

- Undang-undang 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah
- Peraturan Pemerintah 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai
- Undang-undang 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan Dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Perkotaan
- Undang-undang 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang
- Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang

LAMPIRAN B. TUGAS DAN FUNGSI DALAM PENGELOLAAN KUALITAS AIR (BAHASA INGGRIS)

Catatan khusus: Lampiran berikut ini dalam Bahasa Inggris sebagai hasil tinjauan dari penulis berbahasa Inggris. Permintaan terjemahan dapat diajukan ke r.s.houser@tudelft.nl.

This appendix includes (a) a summary of programs and activities for water quality management developed by KLHK in preparation of the RPPLH Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Nasional (RPPLH) 2025-2055 (National Environmental Protection and Management Plan), and (b) the methods and results of a TU Delft review of tasks and functions (tupoksis) related to water quality management in the Brantas River basin. Water quality management in Indonesia spans sectors and levels of government in arrangements that may be characterized as multi-level, polycentric, or fragmented, depending on the operating characteristics and outcomes. Numerous agencies at national, regional, and local levels of government perform tasks and functions similar to or the same as those of other agencies who operate at different levels of government or within different line ministries. As such, the TU Delft review focused particularly on identifying areas of overlapping mandates and responsibilities. This enquiry is relevant because non-singular, non-centralized management systems can give rise simultaneously to distinct opportunities and challenges. Such systems can support local empowerment, generate flexible and tailored management approaches, promote healthy inter-agency competition, and create system redundancies for more resilient functioning. Alternatively, such systems can also create challenges related to coordination, fiscal efficiency, accountability, equity, and sustainability.

B.1 PROGRAMS AND ACTIVITIES IN WATER QUALITY MANAGEMENT

First, the following table describes functions of Water Quality Management identified by KLHK in preparation for the RPPLH.

Tabel 57. KLHK Description of Programs and Activities for Water Quality Management

Program	Activities	Implementing Units	
		Government	Nongovernment
Water Quality Management	Water Quality Monitoring	KLHK, PUPR (BBWS), DLH Prov, DLH Kab/Kota	SOEs, Academics, Business/Activities
	Target water quality evaluation, BMA, APBA	KLHK, DLH Prov, DLH Kab/Kota	
	Preparation of BMA, ABPA, target water quality, RPPMA	KLHK, DLH Prov, DLH Kab/Kota	
	Local Government Development for the preparation of BMA, ABPA, water quality targets, RPPMA	KLHK, DLH Prov	
	Public counseling on water quality management	KLHK, DLH Prov, DLH Kab/Kota	
	PPMA Information System Development	KLHK, DLH Prov, DLH Kab/Kota	Academics, NGOs, Media
Water Pollution Control	Inventory and Identification of Polluting Sources	KLHK, DLH Prov, DLH Kab/Kota	Academics
	Approval of technology based on the allocation of water polluting loads (disposal), wastewater utilization (5R)	KLHK, DLH Prov, DLH Kab/Kota, ESDM, Ministry of Health, Bappenas	Academics, Business, Technical Approval Compilers
	IPALD Communal/Integrated/Individual (household) Development	KLHK, KemenPUPR, DLH Prov/Kab/Kota, PUPR Office, Bappenas, Ministry of Health	Business Actors

	Construction of WWTP; mix for all types of wastewater	KLHK, KemenPUPR, DLH Prov/Kab/Kota, PUPR Office, Bappenas, Ministry of Health	Business Actors
	OM and evaluation of Communal/Integrated/Individual WWTP	KLHK, KemenPUPR, DLH Prov/Kab/Kota, PUPR Office, Bappenas, Ministry of Health	NGOs, communities
	Procurement of Wastewater Carriers	KLHK, Ministry & PUPR Office, DLH Prov/Kab/Kota	Business Actors
	Construction of Livestock WWTP (biodigester, etc.)	KLHK, DLH Prov/Kab/Kota, Prov/Kab/City Agriculture Office, ESDM, Ministry of Agriculture	Academics, NGOs, Society
	OM &; Biodigester evaluation or other utilization	KLHK, DLH Prov/Kab/Kota, Prov/Kab/City Agriculture Office, ESDM, Ministry of Agriculture	Academics, NGOs, Society
	Education or counseling to farmers	KLHK, DLH Prov/Kab/Kota, Provincial Agriculture Office/Kab/Kota ESDM, Ministry of Agriculture	Academics, NGOs, Society
	Agricultural wastewater management	KLHK, DLH Prov/Kab/Kota, Prov/Kab/Kota Agriculture Office, Ministry of Agriculture	Academics, NGOs, Society
	OM &; Evaluation of agricultural wastewater management	KLHK, DLH Prov/Kab/Kota, Prov/Kab/Kota Agriculture Office, Ministry of Agriculture	Academics, NGOs, Society
	Education or counseling to farmers	KLHK, DLH Prov/Kab/Kota, Prov/Kab/Kota Agriculture Office, Ministry of Agriculture	Academics, NGOs, Society
	Construction of facilities/household waste management (3R)	KLHK, DLH Prov/Kab/Kota, Kementerian & Dinas PUPR	Private sector
	OM & evaluation of facilities/management of 3R household waste	KLHK, DLH Prov/Kab/Kota, Kementerian & Dinas PUPR	Private sector
	Development of waste banks & 3R waste management	KLHK, DLH Prov/Kab/Kota, Kementerian & Dinas PUPR	Academics, NGOs, Society
	Community education & counseling regarding 3R waste management (garbage bank, fertilizer, etc.)	KLHK, DLH Prov/Kab/Kota, Kementerian & Dinas PUPR	Academics, NGOs, Society
	Procurement of waste transporters	KLHK, DLH Prov/Kab/Kota, Kementerian & Dinas PUPR	Private sector
Spatial planning based on environmental carrying capacity (referenced from Citarum Watershed)	BMA & ABPA based RTRW review	KLHK, Ministry of ATR, Provincial / District / City Bapedda, Provincial / District / City DLH	Academics
	Preparation of KLHS based on BMA &; ABPA	KLHK, Ministry of ATR, Provincial / District / City Bapedda, Provincial / District / City DLH	Academics
	Preparation of RTRW based on KLHS results	KLHK, Ministry of ATR, Provincial / District / City Bapedda, Provincial / District / City DLH	Academics
	Implementation & Supervision of RTRW	KLHK, Ministry of ATR, PUPR, Provincial / District / City Bapedda, Provincial / District / City DLH	Business Actors Academics, NGOs, Society
	Coaching and Counseling	Ministry of ATR, Provincial / District / City Bapedda,	Business Actors Academics, NGOs, Society
Strengthening the culture of the community around the watershed	Public space arrangement	Ministry of PUPR, PUPR Office Prov/Kab/City	Academics, NGOs, Society
	Community education and counseling related to river borders	KLHK, KemenPUPR, DLH &; PUPR Office Prov/Kab/Kota	Academics, NGOs, Society, Media

	Watershed greening movement	KLHK, Provincial/District/City Local Government	Business Actors, Academics, NGOs, Communities
	Development of eco-friendly economic clusters	KLHK, Provincial/District/City Local Government	Business Actors, Academics, NGOs, Communities
	Clean movement of the river	KLHK, Provincial/District/City Local Government	Business Actors, Academics, NGOs, Communities
	Coaching and Counseling	Ministry of ATR, Provincial / District / City Bappeda,	Business Actors, Academics, NGOs, Society
Law Enforcement	Compliance of each person/legal entity to environmental approvals and SPPL, Spatial Planning	KLHK, DLH Prov/Kab/Kota, Kemen ATR, PUPR, Bappeda Province/Kab/Kota	Business Actors
	Supervision of compliance of each person/legal entity to environmental and spatial planning approvals	PPLH Center, Prov, District / City, Ministry of ATR, PUPR, Bappeda Province / District / City	Business Actors
	Guidance of each person/legal entity towards SPPL	KLHK, DLH Prov/Kab/Kota, Kemen ATR, PUPR, Bappeda Province/Kab/Kota	Business Actors
	Environmental approval reporting and SPPL, spatial implementation	KLHK, DLH Prov/Kab/Kota, Kemen ATR, PUPR, Bappeda Province/Kab/Kota	Business Actors
	Law Enforcement for every person/legal entity that commits violations in accordance with the PUU	PPNS, Police, Prosecutor's Office, Ministry of ATR, PUPR, Provincial / District / City Bappeda	Business Actors

Source: KLHK RPPMA PowerPoint, 2023

B.2 TASKS AND FUNCTIONS (TUPOKSIS) IN WATER QUALITY MANAGEMENT

The remainder of this appendix describes the method and results of a doctrinal legal review of tasks and functions (tupoksis) of water quality management and an analysis of areas of functional overlap, both performed by TU Delft in 2021.

METHODOLOGY

The tupoksis under review were extracted from the following laws:

Table 58. Laws defining tasks and functions in water quality management

Year	Statute
2021	Government Regulation (Perpem) 22 of 2021 concerning Protection and Management of the Environment
2021	Perpem 22 of 2021 concerning Protection and Management of the Environment
2021	Permen LHK 1 of 2021 concerning Performance Rating Assessment Program in Company Performance for Environmental Management (PROPER)
2020	Brantas River Basin Pola 2020, unpublished
2020	Permen PUPR 16 of 2020 concerning Organization and Work Procedures Of Technical Implementing Units in the Ministry Of Public Works and Public Housing
2020	Permen PUPR 16 of 2020 concerning Organization and Work Procedures for Technical Implementing Units in Ministry of Public Works and Public Housing
2020	Perpres 92 of 2020 concerning the Ministry of Environment and Forestry
2019	Law (UU) 17 of 2019 concerning Water Resources
2018	Pergub 49 of 2018 concerning Nomenclature, Organizational Structure, Description of Duties and Functions and Working Systems of Technical Implementing Units Department of Public Works of Water Resources, East Java Province
2017	Permen PUPR 17 of 2017 concerning Guidelines for Establishing a Resource Management Coordination Team Water at the Level of the River Area

2017	Presidential Regulation (Perpres) 10 of 2017 concerning National Water Resources Council
2016	Governor's Regulation (Pergub) 76 of 2016 concerning Position, Organizational Structure, Description of Duties and Functions and Working Procedures of DLH Jatim
2016	Governor's Regulation (Pergub) 98 of 2016 concerning Technical Implementation Unit (UPT) of DLH Jatim
2016	Pergub 107 of 2016 on Nomenclature, Organizational Structure, Description of Duties and Functions and Working Systems of Technical Implementing Units, Department of Public Works of Water Resources, Jatim
2016	Pergub 61 of 2016 concerning Position, Organizational Structure, Description of Tasks and Functions and Work Procedures for Public Works Water Resources of East Java Province
2016	Pergub 82 of 2016 concerning Position, Organizational Structure, Description Of Duties And Functions And Working Procedures For Public Housing, Residential Areas And Creation Works Of East Java Province
2016	Pergub 96 of 2016 concerning Nomenclature, Organization Description, Description Of Duties And Functions And Working Systems Of Technical Implementing Units, Public Housing Services, Residential Areas And Creation Works Of East Java Province
2016	Regulation of the Minister of Public Works and Public Housing Number 12 of 2016 concerning Typology Criteria for Technical Implementation Units for River Basin Water Resources Management at the Directorate General of Water Resources of the Ministry of Public Works and Public Housing
2011	Regulation (PP) 38 of 2011 concerning the River
2010	Government Regulation (Perpem) 46 of 2010 concerning Perusahaan Umum (Perum) (General Company) Jasa Tirta
2010	Permen LH 1 of 2010 concerning Procedures for Water Pollution Control
2009	Law (UU) 32 of 2009 Concerning Protection of the Environment
2009	Presidential Decree Number 6 of 2009 concerning Establishment of the National Water Resources Council
2008	Presidential Regulation Number 12 of 2008 concerning Water Resources Council

The full set of tupoksis drawn from laws above were reduced to those that impact water quality management. Tasks and functions assigned to the agencies under review that related exclusively to other aspects of water resource management – allocation or irrigation management, for example – were not included in the analysis. Each tupoksi associated with water quality management was listed separately and coded with the following information: level of government, agency, and source law. The number of tupoksis identified for each agency is summarized in Tabel 59. The agencies most actively involved in operational functions of water quality management are DLH Jatim (25) and the Kotas and Kabupaten (8). DLH Jatim and the district governments also provide a large number of enabling functions.

Tabel 59. Number of tupoksis in analysis, by agency

Agency	Tupoksis (#)
KLHK	11
PUPR Ditjen SDA	3
PUPR Ditjen Cipta Karya	3
Dewan SDA	2
BBWS Brantas	13
TKPSDA	5
PJT I	8
Governor	13
DLH Jatim	66
Dinas PUSDA	12
Dinas CK	9
Dewan SDA Jatim	6
Kota / Kabupaten	27
Total	178

Because of the number of tupoksis included in review was large (178), an approach was needed to organize them into smaller subgroups to allow for manageable comparison. Thus, tupoksis were organized into two group levels – four general types with several subfunctions in each. First, the tupoksis were manually organized into groups based on similar categories of activities. These groupings are labelled as subfunctions of river quality management and are listed in Tabel 61.

GROUPING TUPOKISIS INTO SUBFUNCTIONS

These functions were further grouped into four primary function types - namely, whether they serve provisioning, regulating, facilitating, or strategic functions (see Tabel 60). Provisioning functions are operational and involve activities or tasks that directly provide a service related to water quality (e.g., maintaining riverbank areas or providing solid waste services). Regulating functions regulate activities in order to preserve or improve water quality (e.g., issuing wastewater discharge permits or enforcing environmental

standards). Facilitating and strategic tupoksis, on the other hand, are enabling functions that underpin water quality management by organizational, resource-related, or strategic means. Example facilitating tupoksis include the collection and provision of water quality monitoring data, conflict resolution, or implementation of financial instruments to support environmental management. Strategic functions generally related to policy-setting and planning. Some functions may serve two or more purposes. Community engagement, for example, may serve provisioning, regulating, facilitating, or strategic functions, depending on the content of engagement activities. Others, such as standard-setting, for example, exclusively serve a regulatory purpose.

Tabel 60. Categories of WQM Functions and Tasks

Operational	Provisioning	Provides a direct or adjacent service that affects the level of pollutants entering the river system (e.g., solid waste management, sanitation, riverbank maintenance), or provides early warning, recovery, or rehabilitation services in the event of pollution.
	Regulating	Mediates water quality via prevention, pollution control, or enforcement.
Enabling	Facilitating	Allocates resources, such as funding, manpower, technical guidance, or physical assets; provides data / information needed to manage water quality (WQM); or involves coordination and/or administration to enable functions of water quality management.
	Strategic	Plans, formulates, or monitors and evaluates policies and activities to support water quality management.

The organizing logic for the review was to examine tupoksis in groupings by function type and subfunction as described below in Tabel 61.

Tabel 61 Key sub-functions of water quality management

Strategic	Facilitating	Regulating	Provisioning
Policy formulation	Water quality monitoring	Regulation: Compliance	Riverbank management
Planning	Information systems management	Regulation: Permitting	Sanitation / Wastewater treatment
Program and Policy M&E	Coordination	Regulation: Standard-setting	Solid waste management
	Technical guidance	Enforcement	Urban drainage
	Community engagement		Pollution response / recovery
	Public information	Conservation	
	Environmental management		
	WRM general		
	Pollution prevention / control		

CONTINGENCY

An additional tag coded to each tupoksi, "contingent," indicates simply whether the tupoksi is included because it *could* or *may* deal with water quality, depending on the content of performed activities. Contingent functions are those that could or may affect water quality management, but only if the agency chooses to include some aspect of water quality management in a prescribed activity or task. For example, a requirement to perform water resource planning or community outreach may or may not deal with water quality, depending on the content of formulated policy objectives or planned activities. Agencies have the discretion to relate these activities to water quality management, or not. In contrast, regularized functions of water quality management (those without a contingency description) always attend to water quality in some form or fashion. For example, the issuance and enforcement of wastewater discharge permits consistently and directly applies to water quality management and, thus, is not coded as a contingent activity. Of the 178 tupoksis included in the analysis, 124 were coded as regular and 54 as contingent.

It is important to note that these summary data have limitations with respect to interpretation, as they capture only the number of prescribed functions without giving any information about the actual content of activities, the resources spent to engage in such activities, or the impacts yielded by such activities. It is entirely possible, for example, that the *real* activities captured by one tupoksi far outweigh a basket of alternative tupoksis in terms of resource use or impacts on water pollution. Despite this important limitation, it is apparent that DLH Jatim and the Kota/Kabupaten governments are the primary regulators of water quality, supported by the regulating activities of BBWS Brantas.

FRAGMENTATION, OVERLAP, AND DUPLICATION,

Grouping tupoksis into function groups allowed for more systematic examination of potential overlaps, duplications, or fragmentation. Thus, by function group, the tupoksi were scanned and coded as follows:

Fragmentation / Coordination	More than one agency is involved in the same broad policy space and there may be opportunities to improve service coordination, but there is no direct duplication of services and targets.
Duplication	More than one agency engages in the same activities or provides the same services to the same targets or beneficiaries. Such duplication may occur only between levels within a functional line led by a single Ministry (e.g., water resources in PUPR, environment under KLHK), or it may involve instances where more than one agency across functional lines led by <i>different</i> Ministries engages in the same activities.
Overlap	Multiple agencies have similar goals and activities targeting similar beneficiaries, where duplication is possible depending on the content of activities.

B.3 RESULTS: TUPOKISIS BY SUBFUNCTION

The Tables below lay out the tupoksis identified by subfunction, with additional notes on contingency as well as areas of overlap, duplication, or potential fragmentation, where coordination would be recommended to reduce inefficiencies or policy conflict (noted below in the first column as “coordinate”). The areas where overlapping responsibilities are designed in law are summarized in Tabel 62 below.

Tabel 62. *Designed overlap in responsibilities for water quality management*

General Function	Description of overlap
Water quality monitoring and information systems management	At least twenty agencies are routinely monitoring water quality in the Brantas River basin (BBWS Brantas, KLHK, DLH Jatim, PJT I, and sixteen DLH kota / kabupaten). Each manages their own data (see the section below on water quality monitoring) in a variety of formats.
Water quality planning and program evaluation	Many plans attend to various components of water quality management and program evaluation. This overlap is not a problem, as long as individual strategies and work plans are aligned with the RPPMA and based on a shared understanding of the problems facing the Brantas watershed.
Enforcement of environmental law related to water pollution	A number of agencies are empowered to enforce environmental law related to water pollution. In practice, there is very little enforcement. In addition to the issues laid out in the section above on industrial pollution control, low enforcement is exacerbated by accountability issues and due to the overlap in duties for enforcement, i.e., it is easier for an enforcing agency to defer responsibility for oversight and the imposition of sanctions.
Community engagement and public information	All agencies are tasked with community engagement and public information. As with planning, this is not a negative overlap, but some efficiencies and effectiveness in public communication and outreach programs could be gained with (a) information and program-sharing across communities and across agencies (related to community engagement), (b) coordinated programs focused on community mapping, data collection, etc. to gather more data across the watershed, and (c) joint commitments to strengthen public communication and participation.

The following sections list each tupoksi in groups by subfunction.

GENERAL WRM / ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

	Level	Agency	WQM Tupoksi (Task/Function)	Contingent
Overlap	Basin	BBWS	Manage water resources, which includes conservation of water resources, utilization of water resources, and controlling the destructive force of water in river areas; "Conservation" as "an effort to maintain the existence and sustainability of the condition, nature and function of Water Resources so that they are always available in sufficient quantity and quality to meet the needs of humans and other living creatures, both now and in the future" involving the following activities: "a. protection and preservation of water sources; b. water preservation; c. water quality management; and d. water pollutant control." (UU 17 of 2019, Article 24)	Yes contingent on BBWS discretion regarding what aspects of conservation are to be included in their work program.
	Dati-II	Kota / Kab.	Carry out water resource management	Yes, contingent on discretion to include WQ management in "water resource management"
	Dati-II	Kota / Kab.	Participate in maintaining the effectiveness, efficiency, quality, and order of the implementation of Water Resources Management	No
Coordinate	SOE	PJT I	Help Government maintain and secure water resources and water resource infrastructure to maintain sustainability, as appropriate with the ability of the Company	Yes, contingent on discretion of Company / Government to manage WQ
	Dati-II	Kota / Kab.	Assist Central Government and / or Regional Government in managing Water Resources in the village area based on the principle of public benefit and taking into account the interests of other villages (village)	Yes, contingent on discretion to include WQ management in "water resource management"
	Dati-II	Kota / Kab.	Facilitate dispute resolution within the city related to Water Resource Management	Yes, contingent on disputes
	Provincial	Dewan SDA Jatim	Make natural resources and the environment as capital and assets for sustainable development	No
	Provincial	DLH Jatim	Implement environmental economic instruments (EM)	No

COMMUNITY ENGAGEMENT AND PUBLIC INFORMATION

	Level	Agency	WQM Tupoksi (Task/Function)	Contingent
Coordinate / Share Information	Basin	BBWS	Community empowerment in resource management water power	Yes, contingent on WQ content in community programming
	SOE	PJT I	Together with other water resource managers, provide guidance and outreach to the community in order to increase public empowerment	Yes, contingent on WQ content in community programming
	Provincial	Dinas PUSDA Jatim	Plan and implement water resource community development and empowerment activities (BD)	Yes, contingent on WQ content in community programming
	Dati-II	Kota / Kab.	Encourage the initiative and participation of village communities in Water Resources Management in their area	Yes, contingent on WQ content in community programming
Coordinate	Provincial	DLH Jatim	Institutional development of the Community Care for the Environment and Environmental Awards (EC)	Yes, contingent on WQ content in awards program
	Provincial	DLH Jatim	Formulate and implement awards related to a clean and healthy environment (WM)	Yes, contingent on WQ content in awards program

	Provincial	DLH Jatim	Socialize results of environmental "arrangements" to stakeholders (EM)	Yes, contingent on WQ content in community programming
	SOE	PJT I	Disseminate results of evaluation / monitoring to water resources users, communities, and stakeholders	Yes, contingent on inclusion of WQ data in reported results
	Provincial	Dewan SDA Jatim	Realizing stakeholder commitment to natural resource management	Yes, contingent on WQ content in community programming

COORDINATION

	Level	Agency	WQM Tupoksi (Task/Function)	Contingent
Overlap	Basin	TKPSDA	Integrate and align interests between sectors, regions, and stakeholders in water resource management	Yes, contingent on discretion of BBWS/TKPSDA to engage in WQ issues
	Provincial	Dewan SDA Jatim	Carry out vertical and horizontal coordination functions for all parties involved in implementation of joint / cross-sector programs and activities	Yes, contingent on inclusion of water quality and water pollution management in national policy and coordination efforts
	National	Dewan SDA	Coordinate national-level IWRM across Ministries	Yes, contingent on inclusion of water quality and pollution management in national policy
	Basin	BBWS	Facilitate activities of the resource management coordination team water in river areas (TKPSDA)	Yes, contingent on discretion of BBWS/TKPSDA to engage in WQ issues
	Basin	BBWS	Prepare and implement line determination studies for river boundaries, lake boundaries, and irrigation network demarcation	No
	Provincial	Dewan SDA Jatim	Realizing stakeholder commitment to natural resource management	Yes, contingent on WQ content in community programming / stakeholder coordination
Overlap	Provincial	Dinas PUSDA	Coordinate technical planning for water resources (WRP)	Yes, contingent on inclusion of water quality in water resource planning
	Basin	BBWS	Coordinate technical planning for Brantas River Basin	Yes, contingent on inclusion of water quality in water resource planning

POLICY FORMULATION

Level	Agency	WQM Tupoksi (Task/Function)	Contingent
National	PUPR Ditjen SDA	Formulate national policy for water resource management	Yes, contingent on inclusion of water quality and pollution issues in national policy
National	Dewan SDA	Provide advice to the President and national government for national policy formulation in the field of water resources	Yes, contingent on discretion of Dewan SDA to prioritize water quality as a policy issue
National	KLHK	Formulate and implement (or coordinate implementation of) national policies related to environmental management and conservation of natural resources, including policies aimed at: <ul style="list-style-type: none"> • increasing carrying capacity of watersheds, • controlling pollution and environmental damage, • managing solid and hazardous waste, and • handling complaints and enforcing environmental law. 	No
		Stipulate national-level water pollution control policy based on results of inventory and identification of polluting sources, carrying capacity, and water quality targets.	No

Basin	BBWS	Prepare and implement line determination studies for river boundaries, lake boundaries, and irrigation network demarcation.	No
Provincial	Governor	Stipulate a water pollution control policy at the Provincial level based on results of the inventory and identification of pollution sources, carrying capacity of pollution loads, and water quality targets.	No
		Establish policies and strategies in waste management in accordance with Government policy	No
Provincial	DLH Jatim	Plan and set policy on conservation and control of damage to biodiversity (EM)	No
		Formulate provincial environmental management policy (EM)	No
		Formulate and implement technical policies for prevention of environmental pollution (PC)	No
		Formulate policy on environmental impact assessment and determination of carrying capacity (EM)	No
		Formulate technical policies for prevention of environmental pollution and standardization of the environmental sector (PC)	No
		Formulate policies for the development and supervision of businesses and / or activities that have environmental permits and permits for environmental protection and management (EC)	No
		Implementing mapping of needs and suitability of environmental permits (EC)	No
		Prepare materials for policies on environmental permits application and supervision (EC)	No
		Formulate policies for transportation, collection, procession, and storage of regional waste, and formulation of waste management cooperation policies (WM)	No
		Formulate waste management cooperation policies between regions in the province (WM)	No
		Set policy regarding provincial RPPLH, Amdal, and UKL-UPL	Yes, contingent on inclusion of WQ considerations in policy
		Provincial	Dinas PUSDA
Formulate and implement technical policies for river, reservoir, and riverbank operations, maintenance, and rehabilitation (RRR)	Yes, contingent on inclusion of WQ management considerations in technical guidance		
Prepare materials for supervision and control of water resources (BD)	Yes, contingent on inclusion of water pollution as an issue for control		
Prepare materials for river and coastal rehabilitation (RRR)	No		
Provincial	Dinas CK	Formulate technical policies on regional spatial planning (RSP)	Yes, contingent on consideration of water quality impacts in RSP
		Formulate technical planning policies for environmental sanitation (WSES)	No
Dati-II	Kota / Kab.	Formulate district / city water resources management policies based on national policies on water resources and provincial water resources management policies by taking into account the interests of the surrounding districts / cities	Yes, contingent on discretion of Kota/Kabupaten to include water quality management in "water resource management"
		Formulate district/city policy on environmental protection	No
		Set policy regarding Amdal and UKL-UPL at the district/city level	No

		Stipulate a water pollution control policy based on results of the inventory and identification of pollution sources, carrying capacity of pollution loads, and water quality targets.	No
		Stipulate requirements and procedures for environmental licensing related to wastewater discharges in regulation, including appointment of responsible agency, licensing requirements and procedures, and terms of validity.	No
		Establish waste management policies and strategies based on national and provincial policies	No

WATER QUALITY MONITORING AND INFORMATION SYSTEM MANAGEMENT

	Level	Agency	WQM Tupoksi (Task/Function)	Contingent
Overlap	Basin	BBWS	Manage water resources information systems	Yes, contingent on inclusion of WQ data
	Basin	TKPSDA	Discuss information system management plan for hydrology, hydrometeorology, and hydrogeology to reach integrated management of information systems	No
	Provincial	DLH Jatim	Manage environmental information at the provincial level	No
	Provincial	DLH Jatim	Implement (<i>water quality monitoring and</i>) data management (UPT)	No
	Provincial	Dinas PUSDA	Prepare materials for water resources information system (WRP)	Yes, contingent on inclusion of WQ data in water resources information system
	Provincial	DLH Jatim	Compile guidelines for environmental quality monitoring and managing environmental quality data (UPT)	No
Overlap	Provincial	Dinas PUSDA	Implement water quality monitoring (<i>and data management (UPT)</i>)	No
	SOE	PJT I	Monitor and evaluate water quantity and quality in water resources under the responsibility of the Company	No
	Provincial	DLH Jatim	Develop programs and networks for environmental quality monitoring and coordinate and carry out collaborative monitoring and research on environmental quality monitoring (UPT)	No
			Monitor environmental quality and provide analysis of results (UPT)	No
			Monitor water sources with two or more cities within one province	No
			Prepare infrastructure and implementation of environmental quality monitoring (PC)	No
			Prepare materials for the implementation of environmental monitoring, evaluation and reporting (EC)	No
			Prepare materials for water quality monitoring, coordination of water quality monitoring networks, and evaluation of water quality monitoring (WRP)	No
	Dati-II	Kota / Kab.	Monitor water quality for water resources within the district / city	No

PLANNING

	Level	Agency	WQM Tupoksi (Task/Function)	Contingent
Coordination	Basin	BBWS	Prepare water resource management "pattern" / strategy (Pola) and plan (Rencana) in the area river (a), along with preparation of water resource management programs and activity plans	Yes, depends on inclusion of WQ in Pola / Rencana
	Provincial	Dinas PUSDA	Coordinate technical planning for water resources (WRP)	Yes, contingent on inclusion of WQ in plans and evaluation

	Provincial	Dinas PUSDA	Formulate technical policies on water resources planning; implement water resource planning for surface water (WRP)	Yes, contingent on inclusion of WQ in plans
	National	KLHK	Formulate water quality management plans for national strategic river basins	No
	Basin	TKPSDA	Discuss design patterns (Pola) and design plans (Rencana) for water resource management in National Strategic River basins during formulation	Yes, contingent on inclusion of WQ issues in plans
	Provincial	Dinas CK	Implement development of regency / municipal spatial planning (RSP)	No
	National	PUPR Ditjen SDA	Approve and evaluate basin-level long-term plans (Pola) and medium-term strategies (Rencana)	Yes, contingent on inclusion of WQ in plans / evaluation
	Provincial	Dinas CK	Formulate technical policies on regional spatial planning (RSP)	No
	Provincial	DLH Jatim	Determine targets for waste management (WM)	No
	Provincial	Dinas CK	Prepare guidance for environmental sanitation planning and development (WSES)	No
	Provincial	Dewan SDA Jatim	Prevent damage to natural resources due to development that is not environmentally friendly or motivated by self-profit/greed	No
	Basin	BBWS	Prepare and implement line determination of river boundaries, lake boundaries, and irrigation network demarcation	No
	Provincial	DLH Jatim	Map potential sources and management facilities for hazardous and toxic materials (WM)	No

POLICY AND PROGRAM MONITORING & EVALUATION

	Level	Agency	WQM Tupoksi (Task/Function)	Contingent
Overlap	Basin	BBWS	Monitor and evaluate implementation or application of water resources management patterns and plans water resources management	Yes, depends on inclusion of WQ in Pola / Rencana
	Basin	TKPSDA	Monitoring and evaluation of program implementation and water resource management plans	Yes, contingent on inclusion of WQ issues in plans
	Provincial	Dinas PUSDA	Monitor and evaluate water resource planning (WRP)	Yes, contingent on inclusion of WQ in plans and evaluation
Provincial	DLH Jatim		Compile environmental balance sheets, regional environmental status, and environmental quality index (EM)	No
			Implement evaluation and monitoring in the environmental sector (EM)	No
			Implement monitoring in environmental management (EM)	No
			Implement monitoring, evaluation and reporting of environmental pollution and damage control (PC)	No
			Monitor and evaluate environmental pollution and damage control (PC)	No
			Monitor, evaluate, and report on Environmental Compliance (EC)	No
			Prepare, facilitate, monitor and evaluate provincial strategic environmental studies (EM)	Yes, presuming WQ assessed in studies
			Monitor and evaluate solid and hazardous waste management (WM)	No
Provincial	Dinas CK	Evaluate planning and development of sanitation facilities (WSES)	No	
Dati-II	Kota / Kab.	Conduct regular monitoring and evaluation of waste processing	No	

POLLUTION PREVENTION & CONTROL

Level	Agency	WQM Tupoksi (Task/Function)	Contingent
Basin	BBWS	Manage water resources, which includes <i>(conservation water resources, utilization of water resources, and)</i> controlling the destructive force of water in river areas	Contingent on definition of "controlling the destructive force of water": PP 38 of 2011 defines in terms of flood risk management; UU 17 of 2019 defines as "effort to prevent, overcome, and restore environmental damage caused by the Damaging Power of Water."
Provincial	DLH Jatim	Coordinate policies to control pollution and environmental damage (PC)	No
Provincial	DLH Jatim	Coordinate implementation of environmental pollution prevention instruments (EM)	No
Provincial	DLH Jatim	Implement measures to prevent environmental pollution or damage (PC)	No
Provincial	DLH Jatim	Implement pollution prevention and recovery (PC)	No
Provincial	DLH Jatim	Coordinate and implement pollution control across city/district	No
Provincial	DLH Jatim	Formulate technical policies for prevention of environmental pollution and environmental sector standardization (PC)	No
Provincial	DLH Jatim	Set policy regarding provincial RPPLH, Amdal, and UKL-UPL	No, presuming assessment policies include wastewater discharge assessment
Provincial	DLH Jatim	Formulate policy on environmental impact assessment and determination of carrying capacity (EM)	No
Provincial	Governor	Calculate carrying capacity for rivers that cross regencies / cities	No
Provincial	DLH Jatim	Calculate water pollution carrying capacity for rivers that cross regencies / cities	No
Dati-II	Kota / Kabupaten	Calculate carrying capacity for rivers within regencies / cities	No
Dati-II	Kota / Kabupaten	Establish and implement strategic environmental assessments (KLHS) at the district/city level	Yes, contingent on inclusion of water-related impacts in KLHS
Provincial	Governor	Recapitulate analysis of water pollutant sources in the province and submit analysis annually to Minister	No
Dati-II	Kota / Kabupaten	Carry out and maintain inventory of water pollution sources at the district / city level	No

POLLUTION RESPONSE AND RECOVERY

Level	Agency	WQM Tupoksi (Task/Function)	Contingent
Province	DLH Jatim	Implement countermeasures, damage control, and restoration of environmental damage (PC)	-
		Implement environmental damage control by providing information, isolating and terminating sources (PC)	-
		Implement pollution recovery and countermeasures through cleaning, remediation, rehabilitation and restoration (PC)	-
		Implement follow-up guidance on evaluation recommendations for institutional and non-institutional polluting sources (PC)	-
SOE	PJT I	Flush / dilute the river in the framework of river maintenance	-

REGULATION: COMPLIANCE AND ENFORCEMENT

	Level	Agency	WQM Tupoksi (Task/Function)	Contingent
Overlap	National	KLHK	Supervise compliance with water quality management laws and regulations and technical requirements for controlling water pollution in EIA documents approved by the Minister.	No
	Provincial	DLH Jatim	Enforce environmental law at the provincial level	No
	Dati-II	Kota / Kabupaten	Enforce environmental law at the district/city level, including compliance with solid waste and wastewater disposal regulations	No
	Provincial	DLH Jatim	Implement law enforcement for violations of environmental protection and management (EC)	No
	Basin	BBWS	Monitor and supervise the use of water resources and investigate criminal acts in the field of water resources	Yes, depends on whether WQ / water pollution is in purview of "monitoring and supervising use of water resources"
Overlap	Provincial	DLH Jatim	Guidance and supervision of regional environmental supervisors (EC)	No
	Provincial	Dinas PUSDA	Prepare materials for supervision and control of water resources (BD)	Yes, contingent on inclusion of water pollution as an issue for control
Overlap	Provincial	Governor	Supervise compliance of businesses (via regional environmental supervisor) with technical requirements of water pollution control listed in Amdal or UKL-UPL document and implementation of the environmental permit system for wastewater disposal.	No
	Dati-II	Kota / Kabupaten	Supervise compliance of businesses (via environmental supervisory officials) with technical requirements of water pollution control listed in environmental permit	No
	Provincial	DLH Jatim	Coordinate environmental compliance policies (EC)	No
Overlap	Provincial	DLH Jatim	Give guidance "within respective authority" to persons in charge of businesses to increase compliance with wastewater laws and regulations, including WWT technology, waste minimization efforts, and use of incentives and disincentives	No
	Dati-II	Kota / Kabupaten	Give guidance "within respective authority" to persons in charge of businesses to increase compliance with wastewater laws and regulations, including WWT technology, waste minimization efforts, and use of incentives and disincentives	No
	National	KLHK	Carry out guidance and supervision of parties in charge of businesses / activities via Proper, which includes planning, implementing, ranking, coaching, and law enforcement	No

	National	KLHK	Conduct Proper rating evaluations and determine Proper rating	No
	Provincial	DLH Jatim	Supervise Provincial implementation team Proper rankings	No
	Provincial	DLH Jatim	Manage Provincial-level Proper implementation to assess businesses with respect to compliance and environmental performance and rank performance achievements.	No
	Provincial	DLH Jatim	Monitoring / follow-up based on evaluation of businesses / activities that do not have environmental permits (EC)	No, presuming environmental permit policies linked to wastewater policies
	Dati-II	Kota / Kabupaten	Issue and revoke wastewater disposal licenses, with consideration of determined pollution load carrying capacity	No

REGULATION: STANDARD-SETTING AND PERMITTING

	Level	Agency	WQM Tupoksi (Task/Function)	Contingent
	National	KLHK	Calculate water pollution loads in case Governor cannot do so	No
	Provincial	Governor	<i>(Prepare water standards /)</i> Calculate water pollution loads in the event that a regent/mayor is unable to	No
	Provincial	DLH Jatim	Calculate water pollution carrying capacity for rivers that cross regencies / cities	No
	National	KLHK	Compile and stipulate water quality standards in coordination with other Ministers in the fields of water resources, energy and mineral resources, spatial planning, and/or forestry	No
	Provincial	Governor	Prepare and stipulate water quality standards after obtaining technical consideration from the Minister and coordinating with regents/mayors	No
	Provincial	Governor	Prepare water standards <i>(/ calculate water pollution loads)</i> in the event that a regent/mayor is unable to	No
	Provincial	Governor	<i>(May)</i> determine wastewater quality standards for businesses / activities with same or more stringent provisions of standards set by Minister	No
Coordination	Provincial	DLH Jatim	Provide guidance to regents / mayors on environmental permits related to wastewater	No
	Dati-II	Kota / Kabupaten	Stipulate requirements and procedures for environmental licensing related to wastewater discharges in regulation, including appointment of responsible agency, licensing requirements and procedures, and terms of validity.	No
	Dati-II	Kota / Kabupaten	Issue and revoke wastewater disposal licenses, with consideration of determined pollution load carrying capacity	No
	Provincial	Governor	Supervise compliance of businesses (via regional environmental supervisor) with technical requirements of water pollution control listed in Amdal or UKL-UPL document; implementation of the environmental permit system for wastewater disposal (wastewater discharge permit)	No
	Provincial	DLH Jatim	Provide guidance on management of EIA and assessment of environmental documents and permit processes (EM)	No
	Provincial	DLH Jatim	Formulate policies for the development and supervision of businesses and / or activities that have environmental permits and permits for environmental protection and management (EC)	No
	Provincial	DLH Jatim	Guidance, supervision, and monitoring of environmental permit applications (EC)	No

	Provincial	DLH Jatim	Implementing mapping of needs and suitability of environmental permits (EC)	No
	Provincial	DLH Jatim	Issue environmental permits at the provincial level	No
	Provincial	DLH Jatim	Prepare materials for policies on environmental permits application and supervision (EC)	No
	Provincial	DLH Jatim	Provide recommendations on environmental permits (EM)	No
	Dati-II	Kota / Kabupaten	Set policy regarding Amdal and UKL-UPL at the district/city level	No

SANITATION AND WASTEWATER MANAGEMENT

	Level	Agency	WQM Tupoksi (Task/Function)	Contingent
	National	PUPR Ditjen CK	Formulate national policy and provide project funding for managing domestic wastewater	No
	Provincial	Dinas CK	Implement environmental sanitation and solid waste systems in inter-regional settlements, slum areas, and provincial strategic areas (WSES)	No
	Provincial	Dinas CK	Implement regional solid waste system development and development of regional domestic wastewater systems (WSES)	No
	Provincial	Dinas CK	Evaluate planning and development of sanitation facilities (WSES)	No
	Provincial	Dinas CK	Formulate technical planning policies for environmental sanitation (WSES)	No
	Provincial	Dinas CK	Implement community empowerment programs and stakeholder participation related to environmental sanitation in inter-regional settlements, slum areas, and provincial strategic areas (WSES)	No
	Provincial	Dinas CK	Prepare guidance for environmental sanitation planning and development (WSES)	No
	Provincial	DLH Jatim	Monitor and overcome pollution through provision of information, planning, and building infrastructure for waste treatment (PC)	No
Coordination	Provincial	DLH Jatim	Give guidance "within respective authority" to small-scale businesses by building WWT facilities, providing assistance with facilities and wastewater minimization practices, developing pilot mechanisms, organizing training and technical consultation	No
	Provincial	DLH Jatim	Give guidance "within respective authority" to control pollution from household waste via building WWT facilities, encouraging septic tanks, self-help in household wastewater management, forming NGOs (KSM), or community groups for household WW management, pilots, dissemination re: household WW management, training	No
	Dati-II	Kota / Kabupaten	Give guidance "within respective authority" to control pollution from household waste via building WWT facilities, encouraging septic tanks, self-help in household wastewater management, forming NGOs (KSM), or community groups for household WW management, pilots, dissemination re: household WW management, training	No
	Dati-II	Kota / Kabupaten	Give guidance "within respective authority" to small- and medium-size businesses by building WWT facilities, providing assistance with facilities and wastewater minimization practices, developing pilot mechanisms, organizing training and technical consultation	No

SOLID WASTE MANAGEMENT

Level	Agency	WQM Tupoksi (Task/Function)	Contingent
National	PUPR Ditjen CK	Formulate national policy and provide project funding for solid waste management	No
SOE	PJT I	Operations and maintenance of existing water resources and water resource infrastructure handed over to the Company	Yes, solid waste removal from infrastructure
Provincial	Dinas CK	Implement environmental sanitation and solid waste systems in inter-regional settlements, slum areas, and provincial strategic areas (WSES)	No

Provincial	DLH Jatim	Coordinate waste management in special situations (e.g., disputes between regencies or disasters) (WM)	No
		Determine targets for waste management (WM)	No
		Formulate policies for transportation, collection, procession, and storage of regional waste, and formulation of waste management cooperation policies (WM)	No
		Formulate waste management cooperation policies between regions in the province (WM)	No
		Foster community resources for managing regional waste processing sites (WM)	No
		Map potential sources and management facilities for hazardous and toxic materials (WM)	No
		Monitor and evaluate solid waste and hazardous waste management (WM)	No
Provincial	Governor	Carry out coordination, guidance and supervision of district / city performance in waste management	No
		Establish policies and strategies in waste management in accordance with Government policy	No
		Facilitate cooperation between regions within a province, partnerships and networks in waste management	No
		Facilitate settlement of waste management disputes between districts / cities	No
Dati-II	Kota / Kabupaten	Carry out district / city-level waste management according to norms, standards, procedures, and criteria determined by the Government	No
		Conduct regular monitoring and evaluation of waste processing	No
		Determine the location of temporary waste depots, integrated waste processing facilities, and / or landfills	No
		Establish waste management policies and strategies based on national and provincial policies	No
		Provide guidance and supervision of waste management carried out by other parties	No

URBAN DRAINAGE & RIVERBANK MANAGEMENT

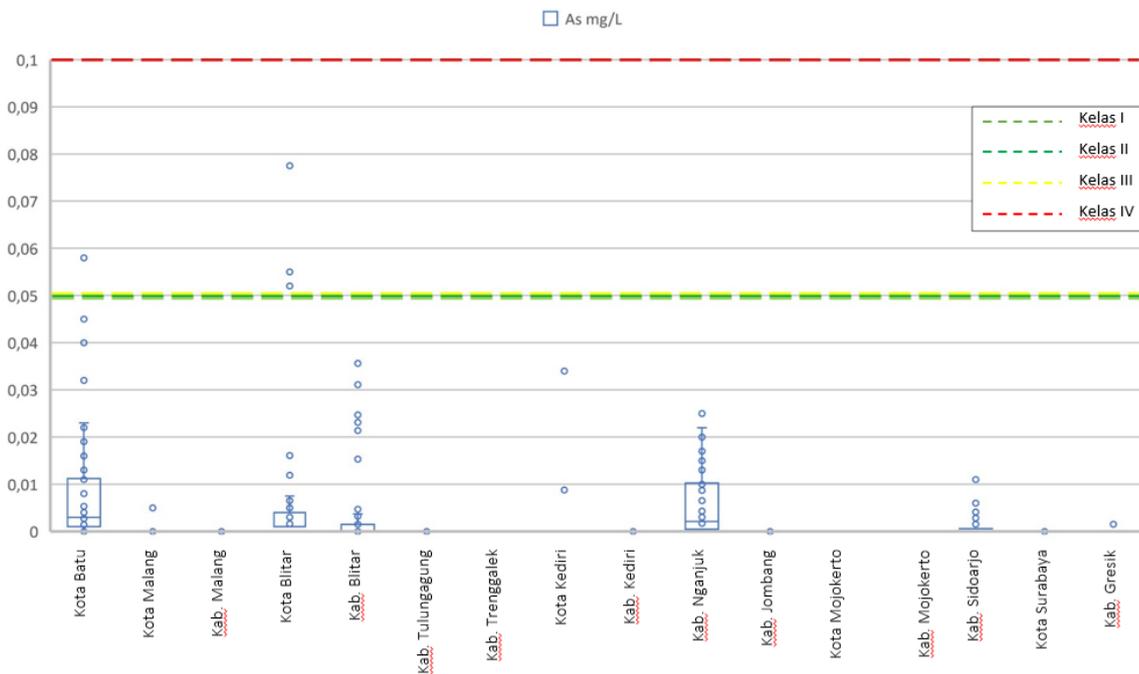
	Level	Agency	WQM Tupoksi (Task/Function)	Contingent
	National	PUPR Ditjen Cipta Karya	Formulate national policy and provide project funding for urban drainage management	No
Overlap	Basin	BBWS	Manage main urban drainage	No
	Provincial	Dinas CK	Implement drainage systems connected directly to cross-regency and cross-municipality rivers (WSES)	No
	Provincial	Dinas PUSDA	Formulate and implement technical policies for river, reservoir, and riverbank operations, maintenance, and rehabilitation (RRR)	Yes, contingent on inclusion of WQ in technical guidance
			Prepare materials for river and coastal rehabilitation (RRR)	No

LAMPIRAN C. INDIKATOR KUALITAS AIR BERDASARKAN PARAMETER

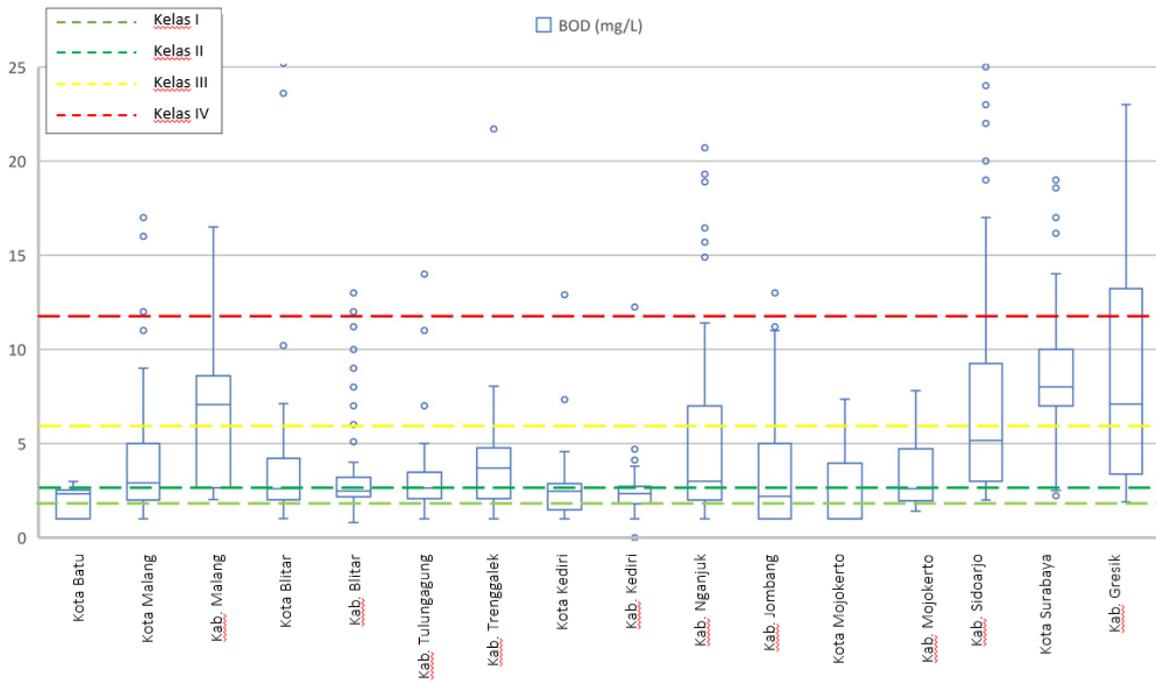
Sebagian besar gambar berikut ini memberikan gambaran umum pengukuran rata-rata yang diamati untuk parameter berikut ini: Oksigen terlarut (DO), Kebutuhan oksigen biokimia (BOD), Total Padatan Tersuspensi (TSS), Total Padatan Terlarut (TDS), pH, Fosfat, NO₃-N (Nitrat), Nitrit, NH₃, Koliform Tinja, Koliform Total, Sulfat, Klorida, Fluorida, Sianida, Belerang, Merkuri, Arsen, Selenium, Kadmium, Besi, Klorin Bebas, warna, Mangan, Nikel, Tembaga, Timbal, Kromium, dan Seng. Data yang dilaporkan adalah konsentrasi rata-rata yang terukur di wilayah sungai di setiap wilayah administratif selama periode 2021-2023. Data ini mencakup pengukuran yang dilakukan oleh KLHK, DLH Jatim, dan unit DLH kota/kabupaten. Tidak termasuk data dari BBWS Brantas atau PJT I.

Data dilaporkan dari hulu ke hilir, dilabeli berdasarkan kota/kabupaten. Garis-garis berwarna horisontal menunjukkan batas konsentrasi kelas (kelas I = hijau muda, kelas II = hijau, kelas III = kuning, kelas IV = merah).

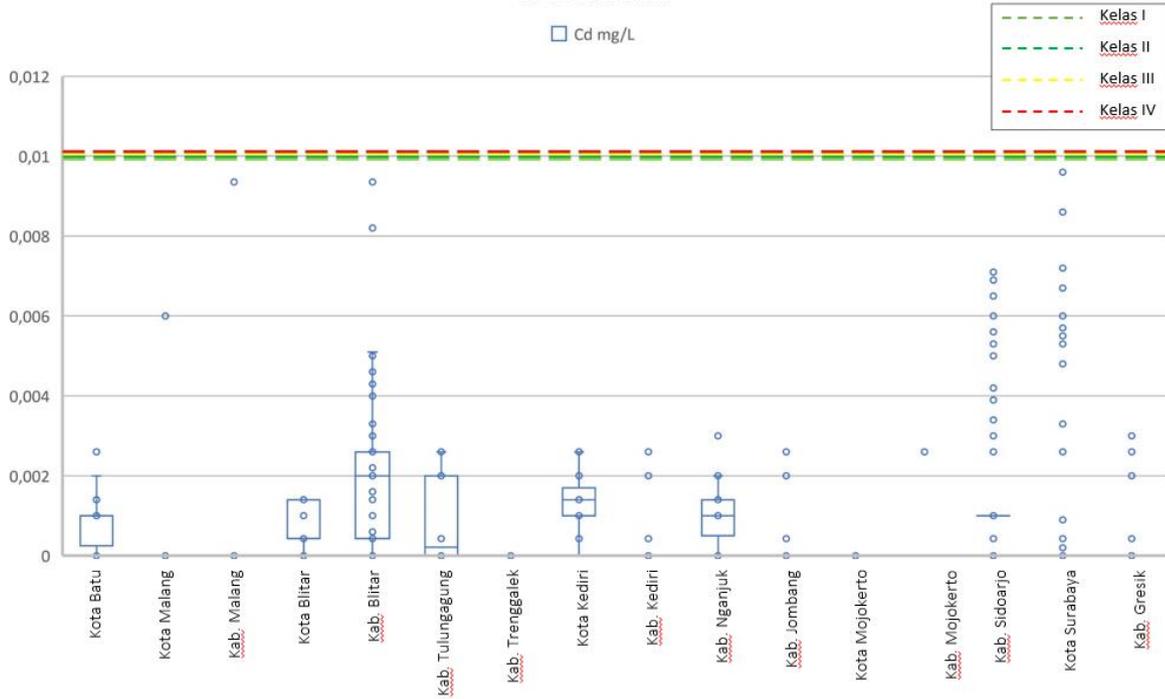
ARSENIC



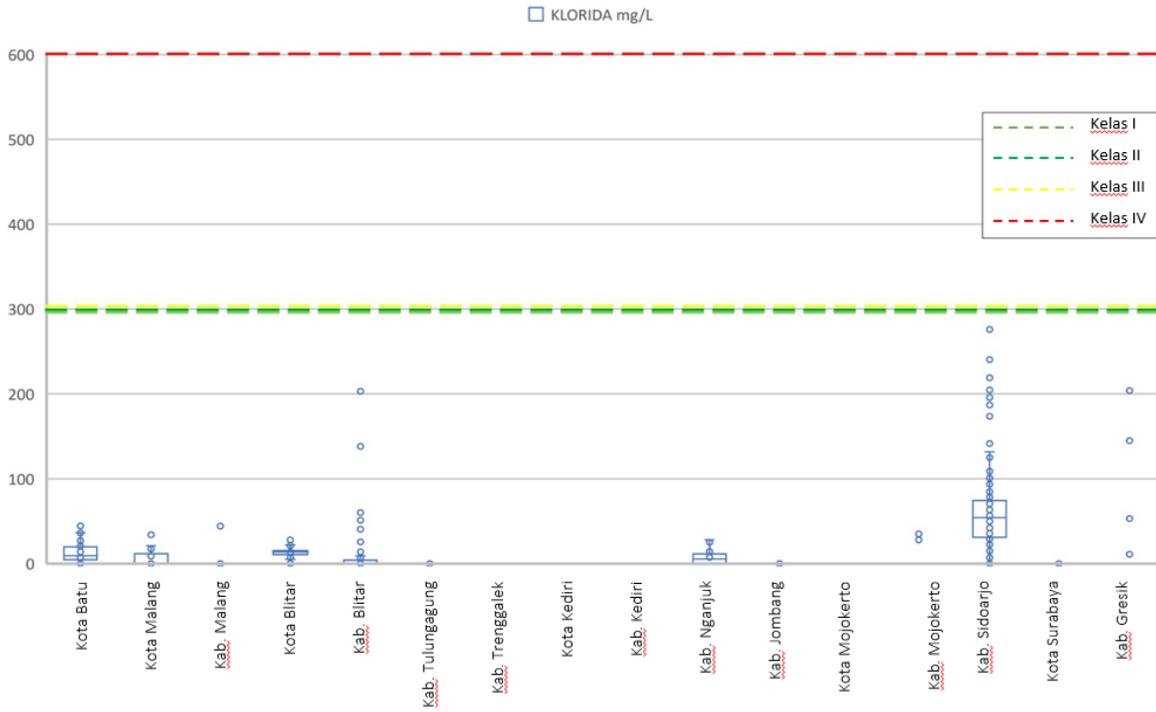
BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND (BOD)



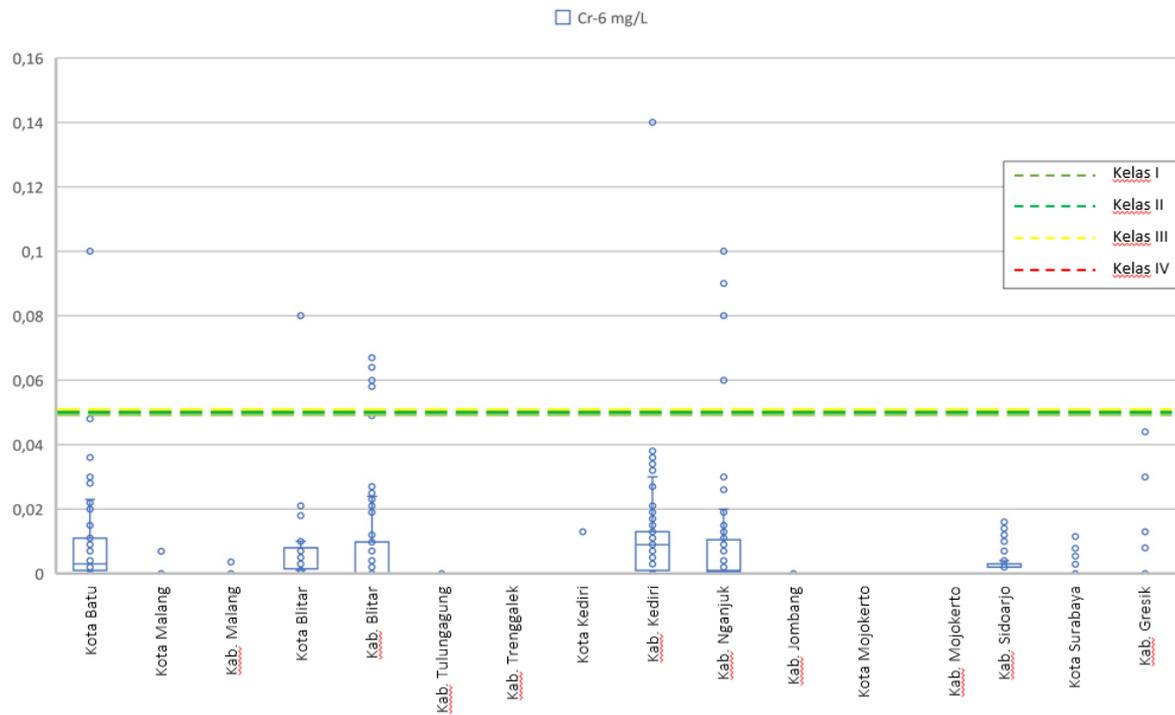
CADMIUM



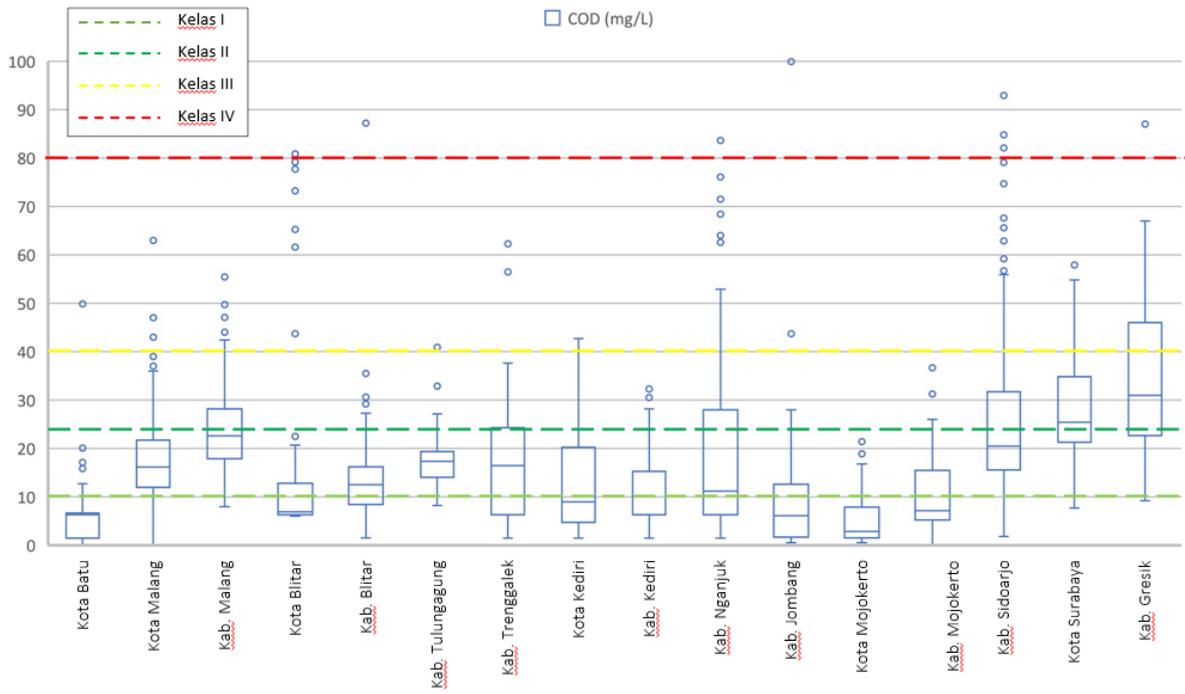
CHLORIDE



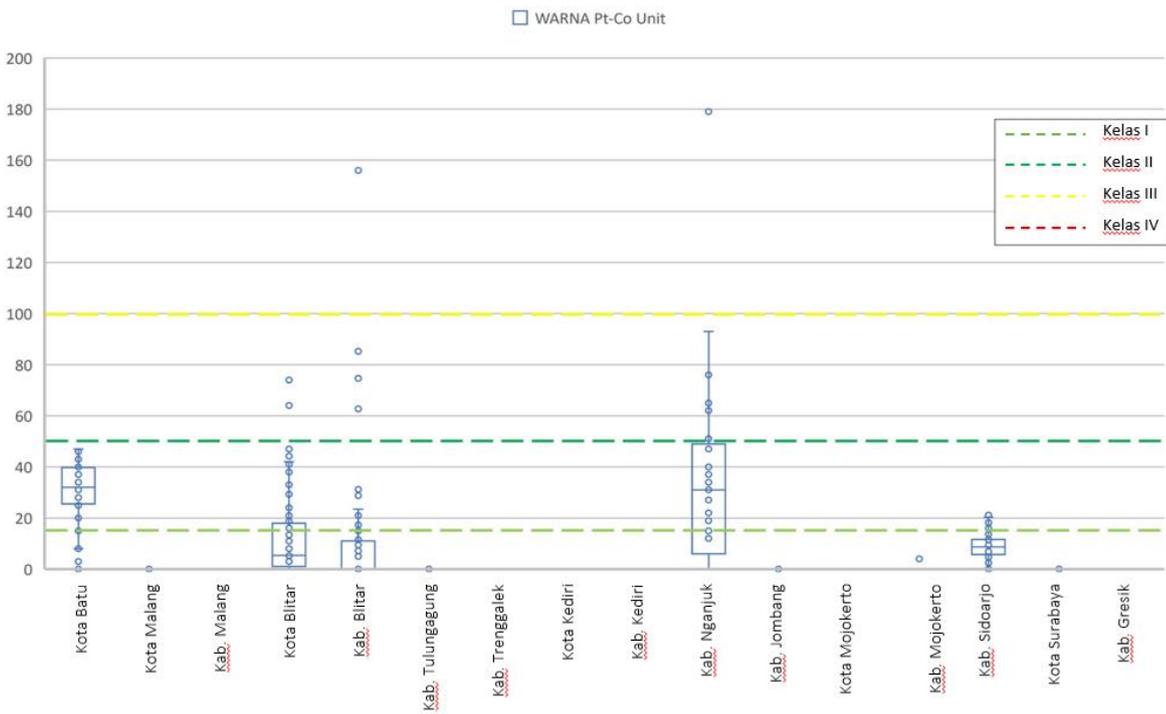
CHROMIUM



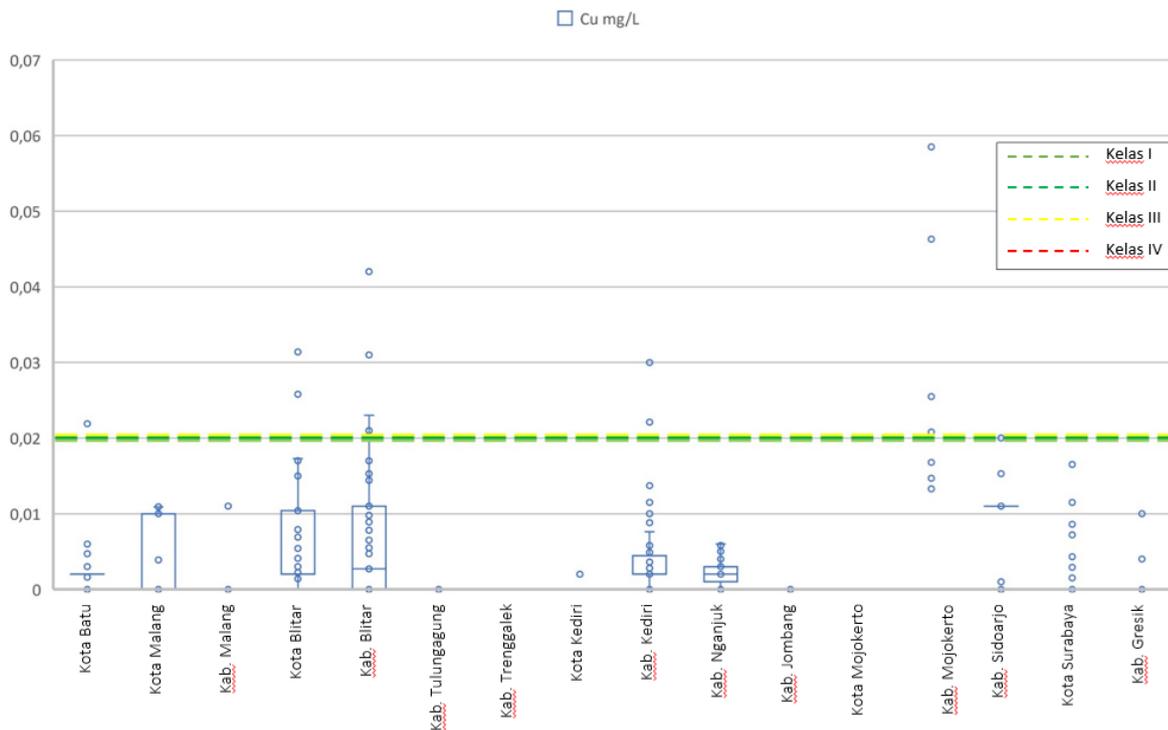
CHEMICAL OXYGEN DEMAND (COD)



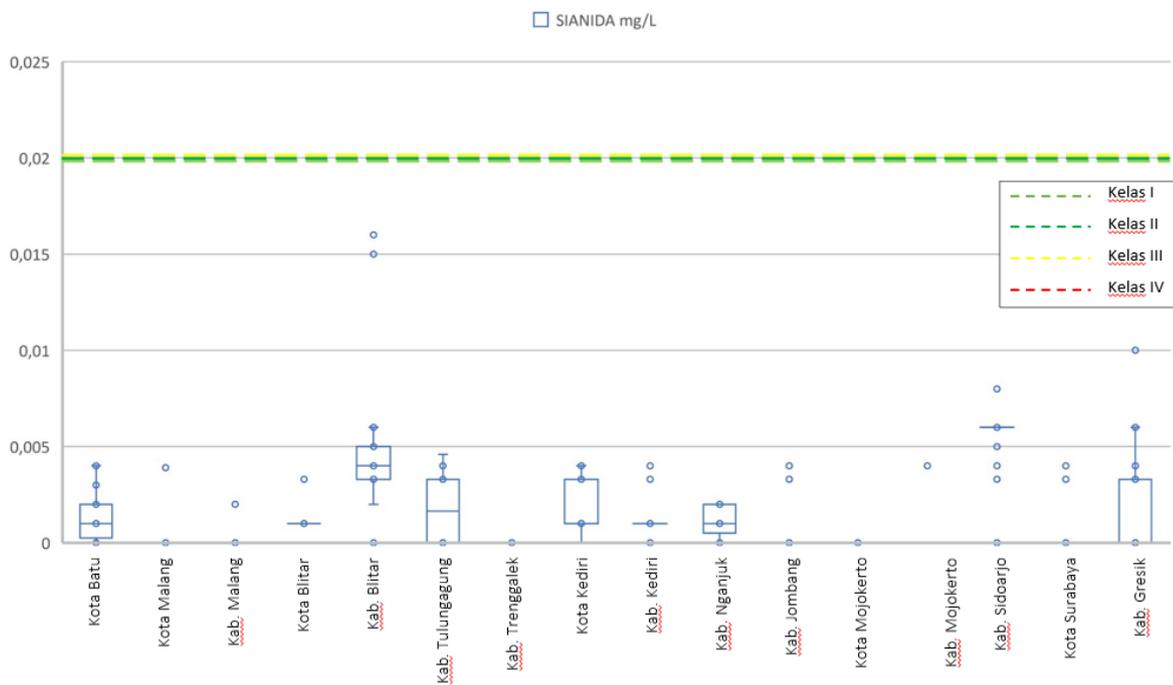
COLOR



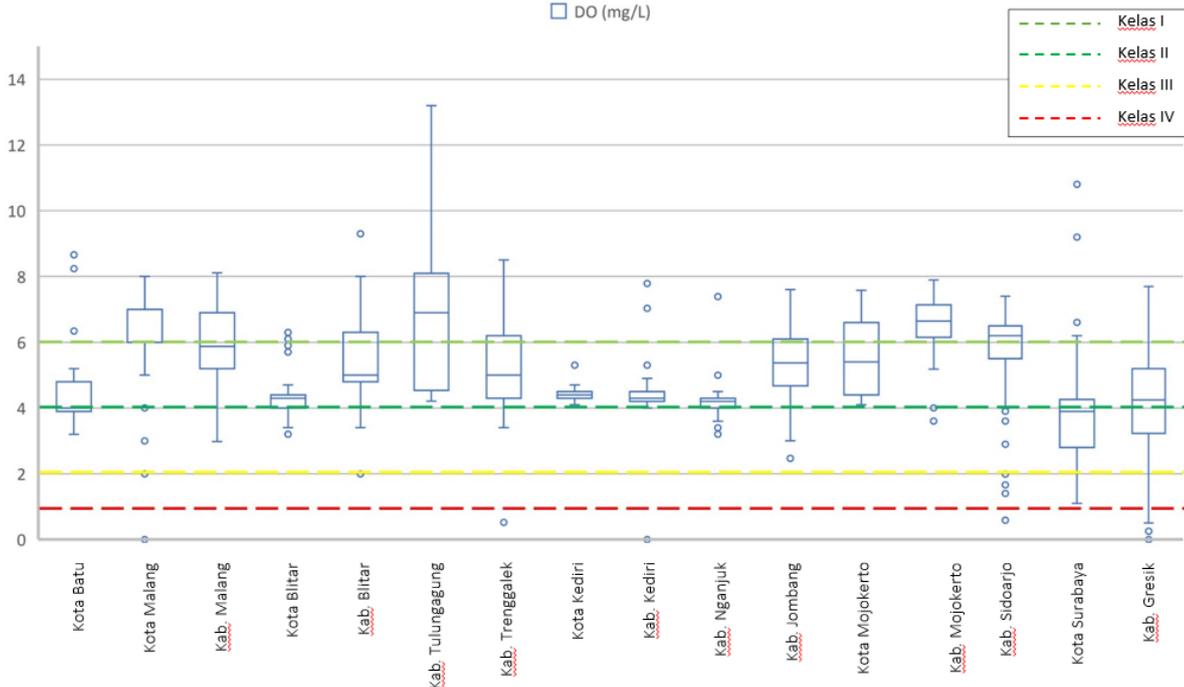
COPPER



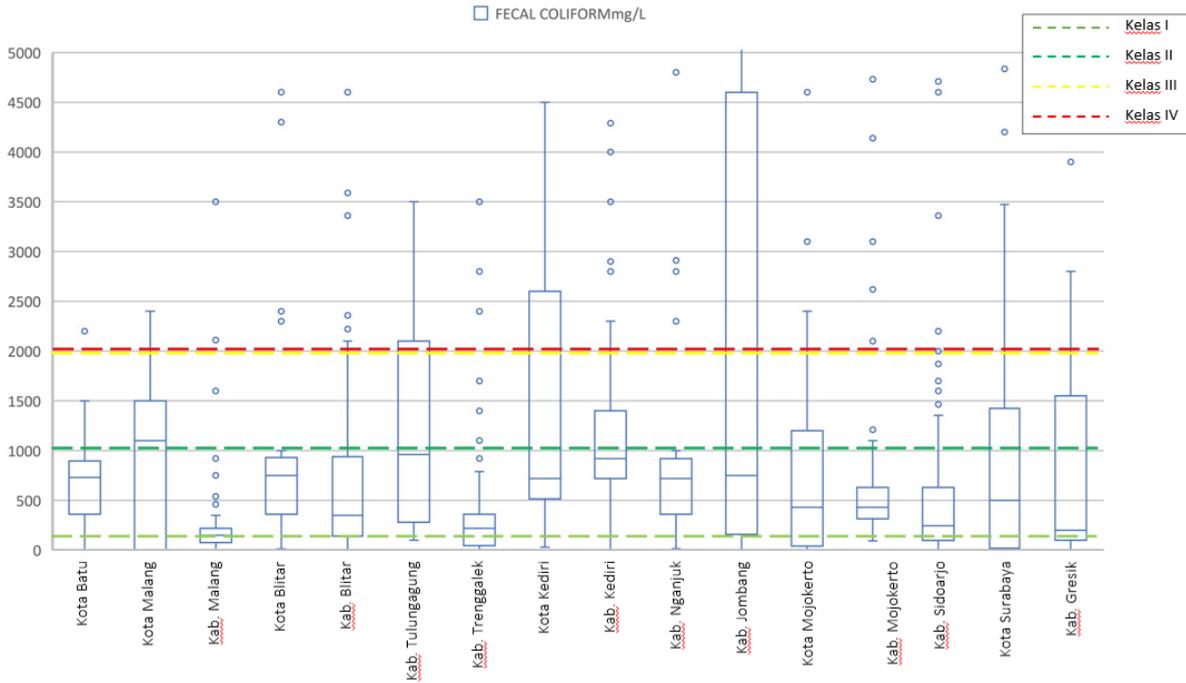
CYANIDE



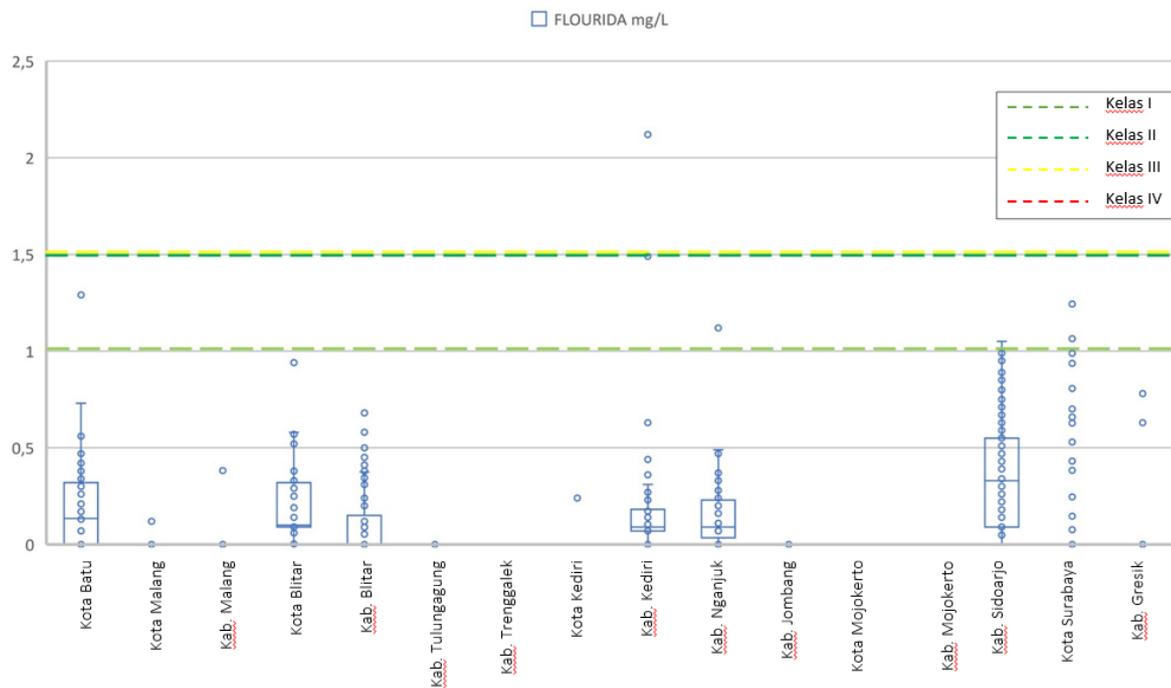
DISSOLVED OXYGEN (DO)



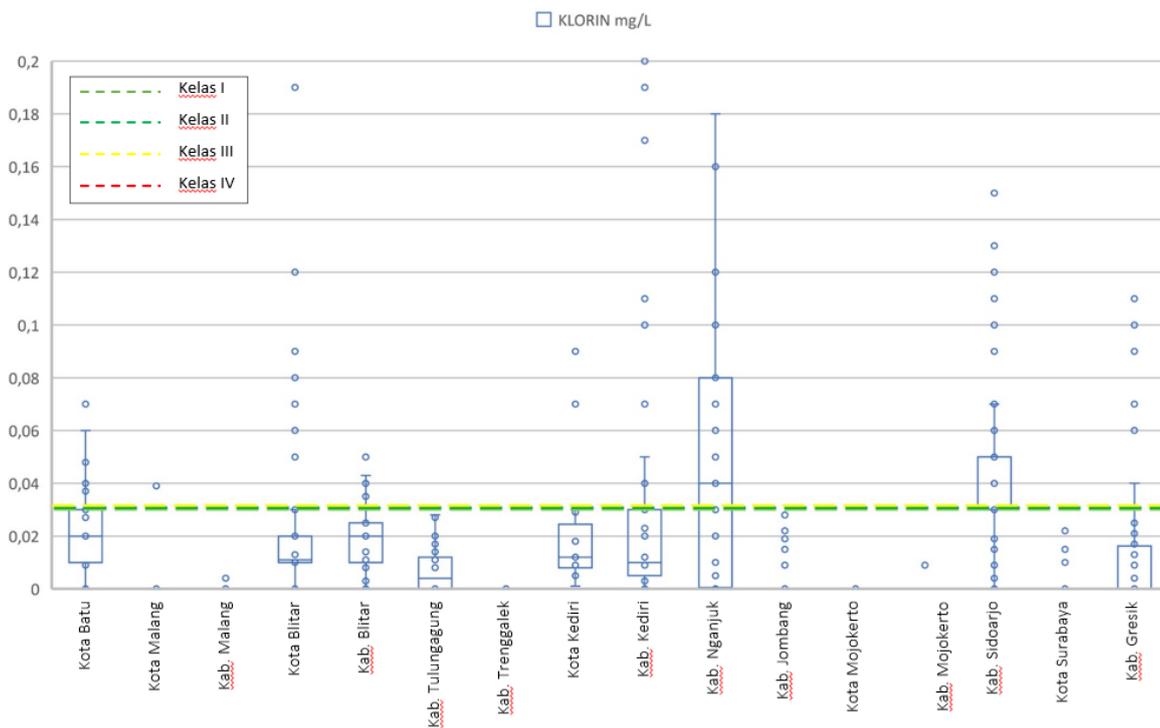
FECAL COLIFORM



FLOURIDE

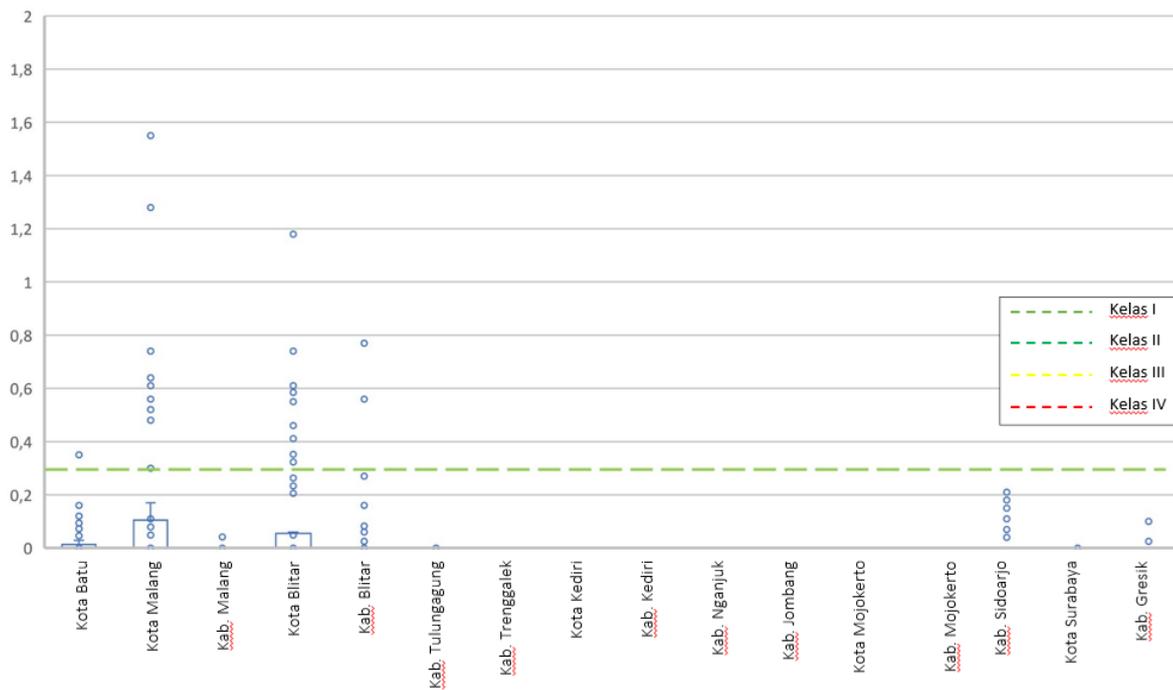


FREE CHLORINE



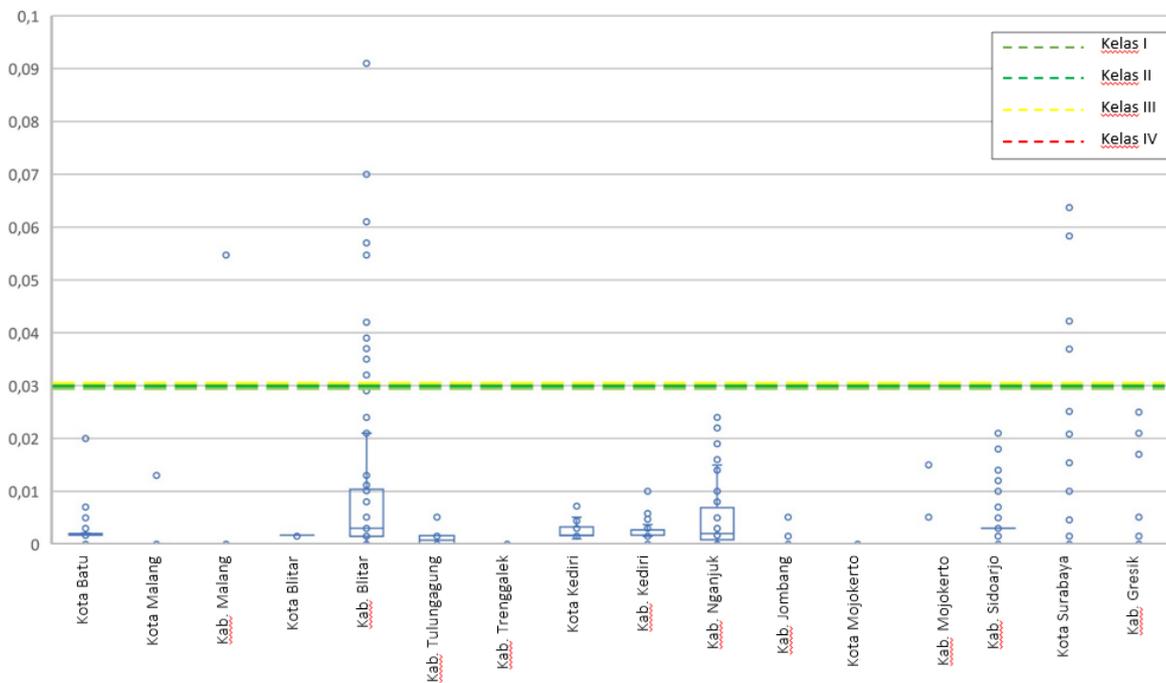
IRON

□ Fe mg/L

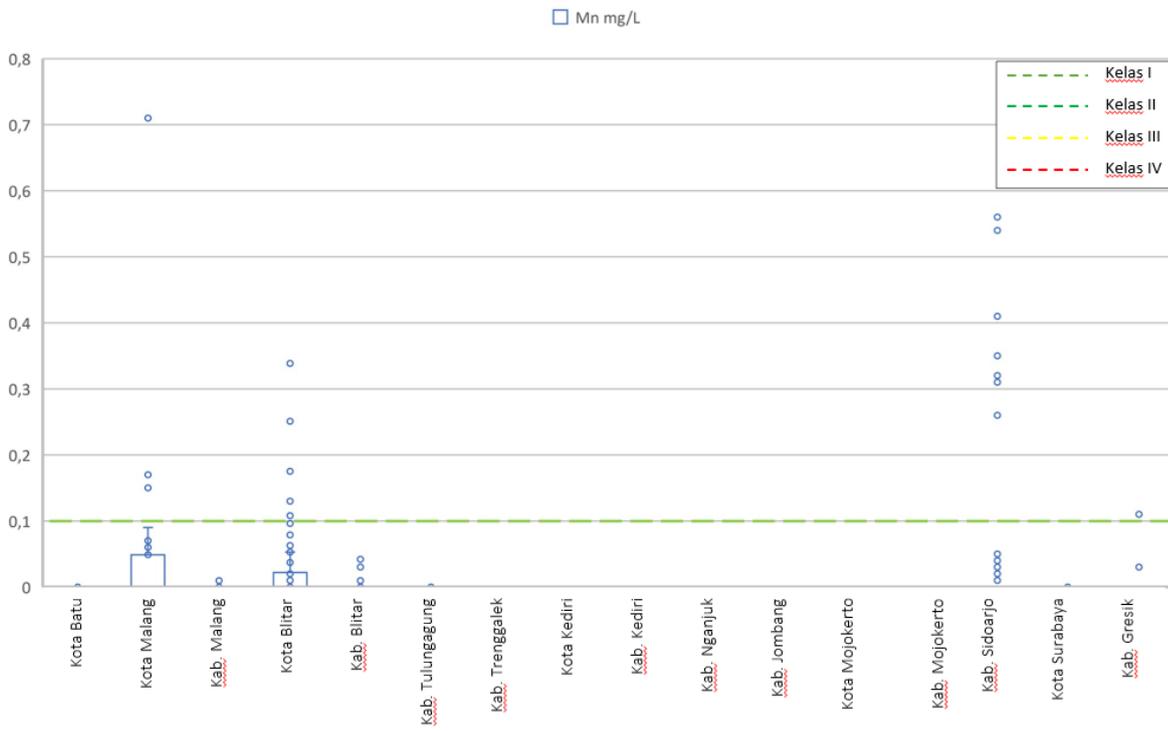


LEAD

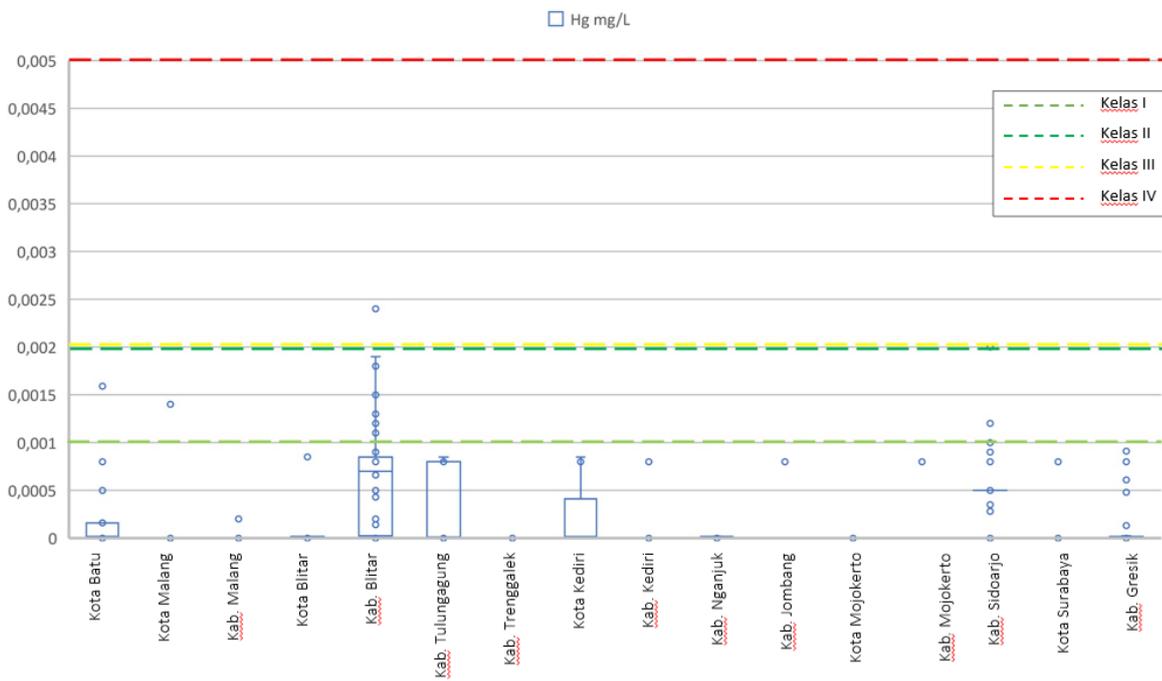
□ Pb mg/L



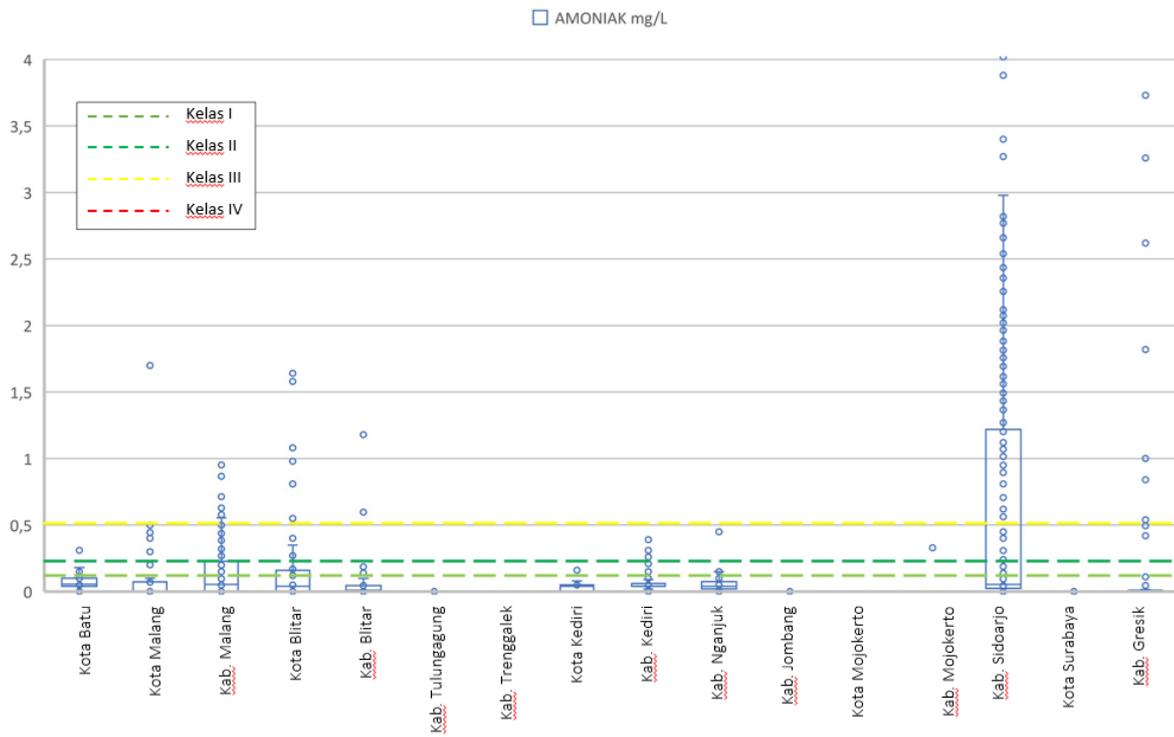
MANGANESE



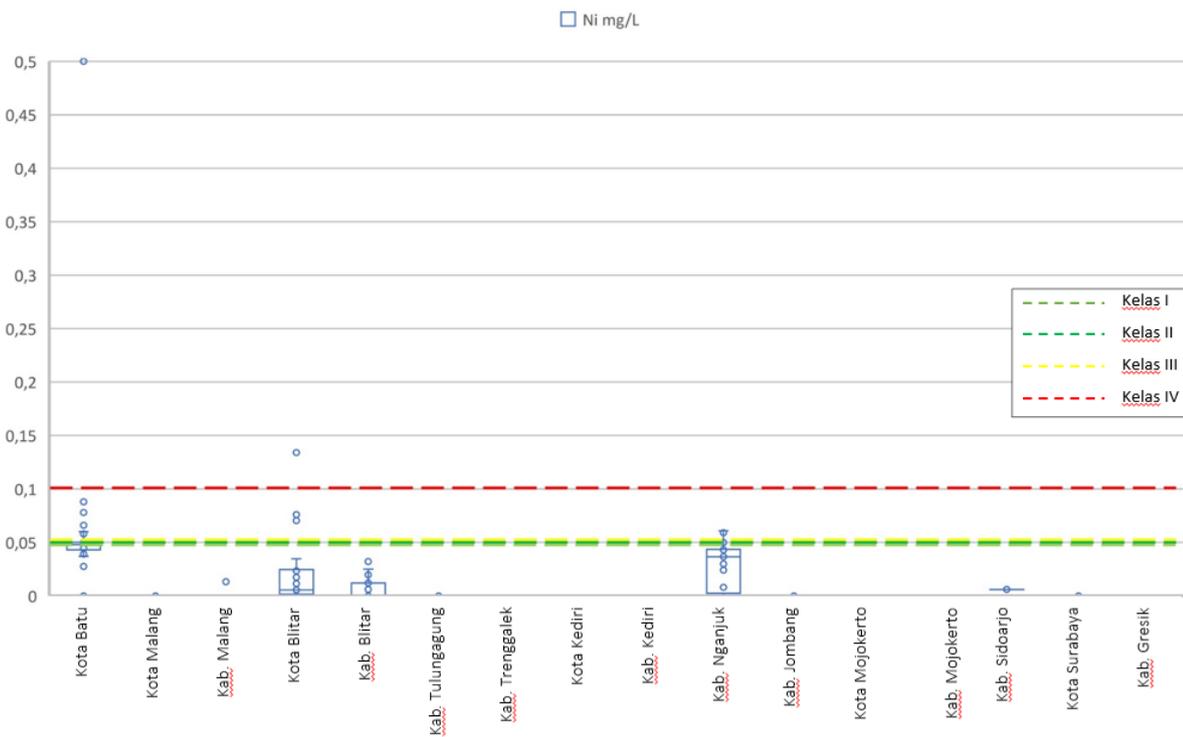
MERCURY



AMMONIA (NH3)

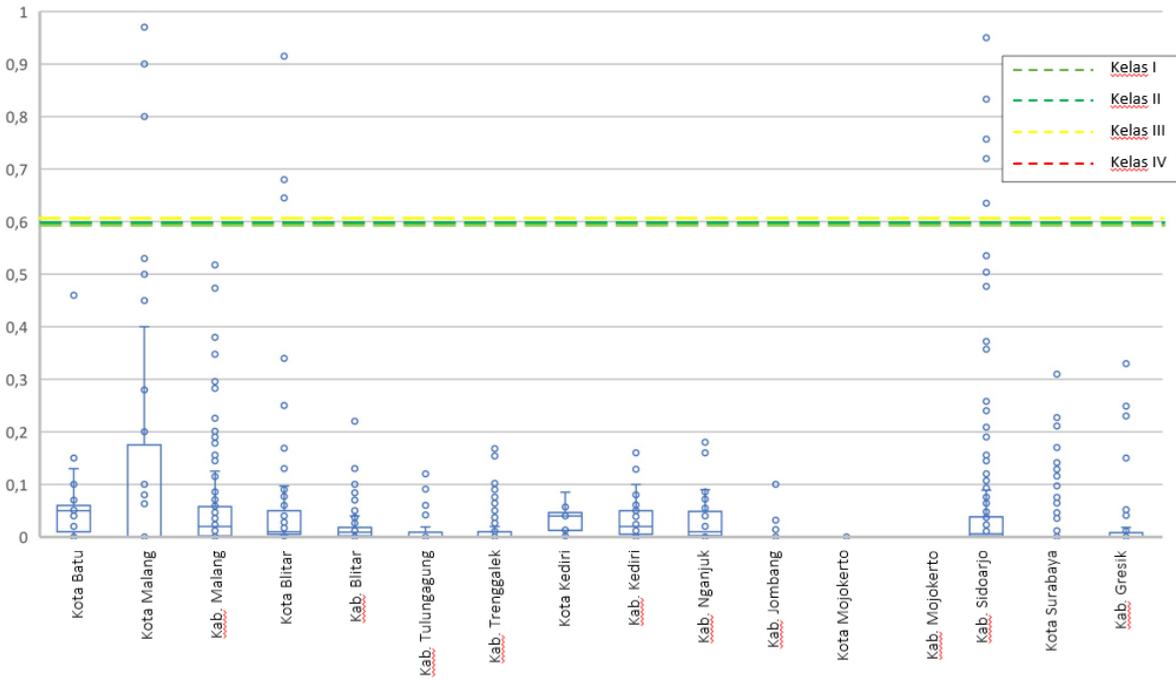


NICKEL



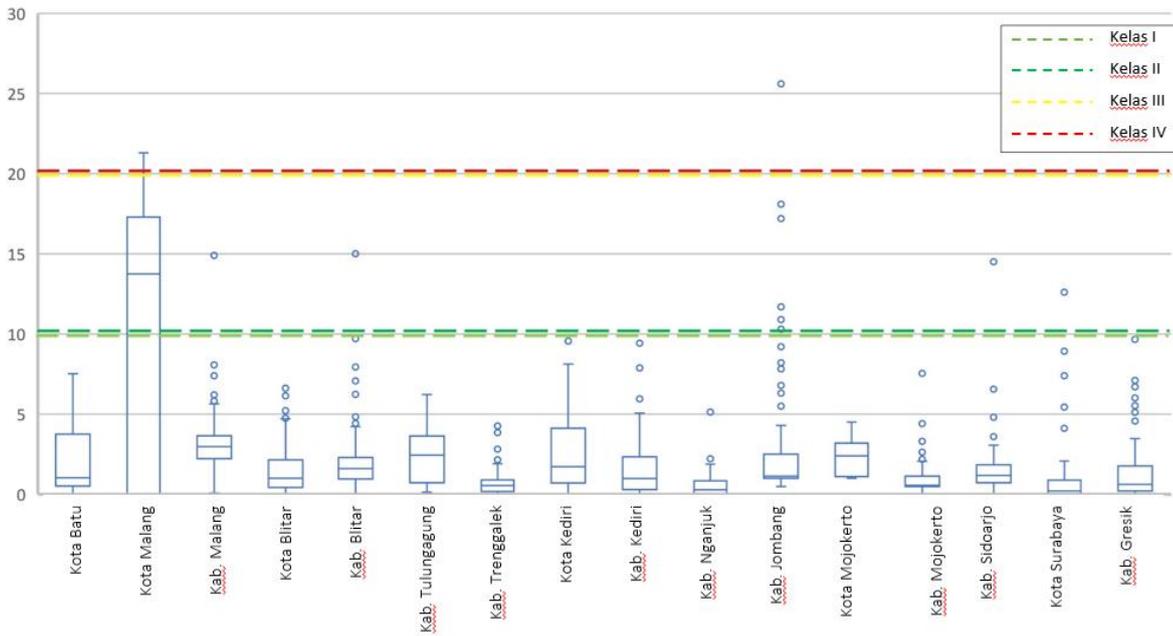
NITRITE

□ NITRIT mg/L

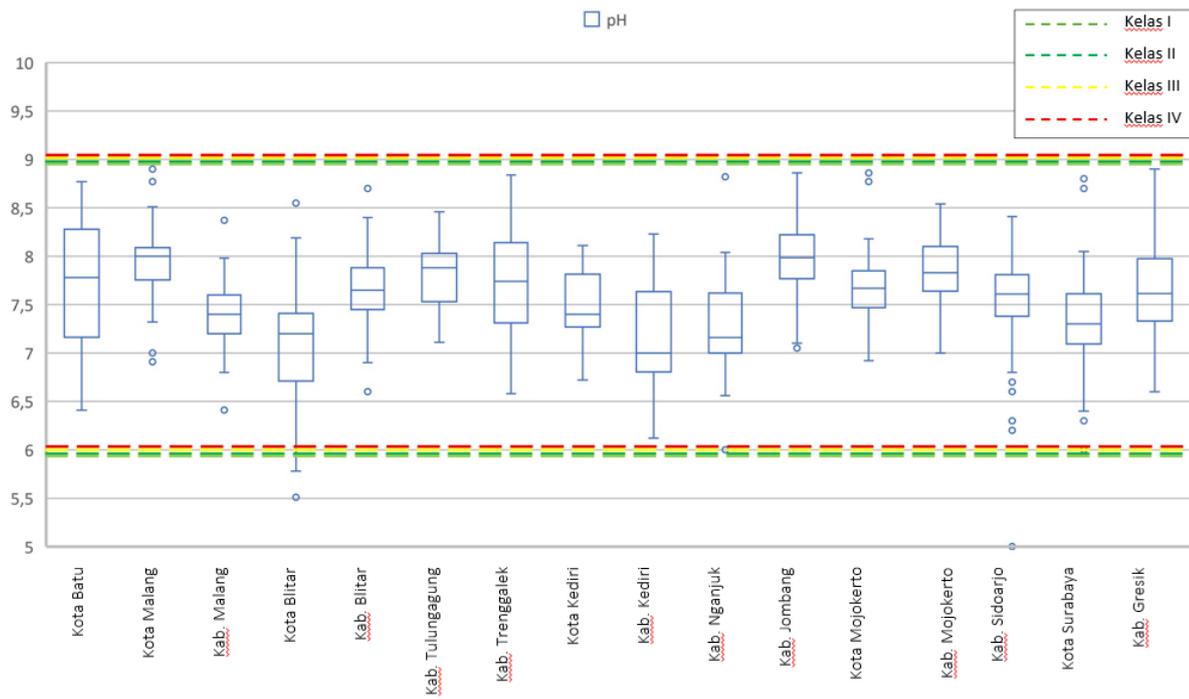


NITRATE NITROGEN (NO₃-N)

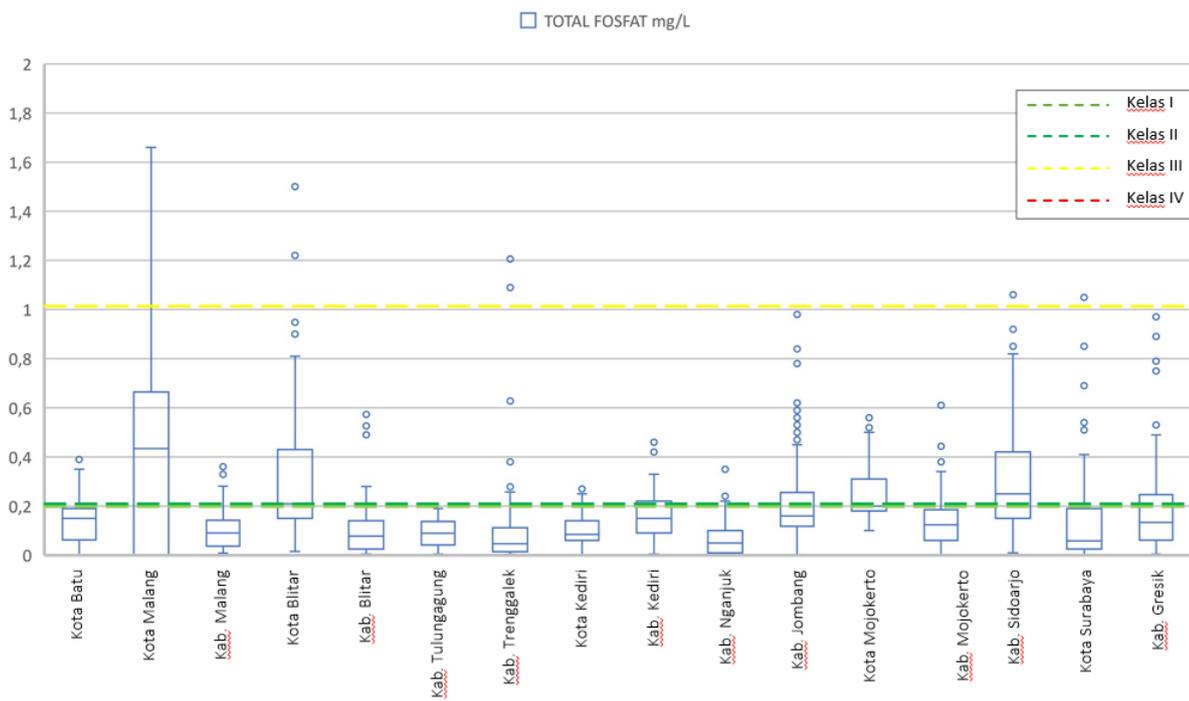
□ NO₃-N (mg/L)



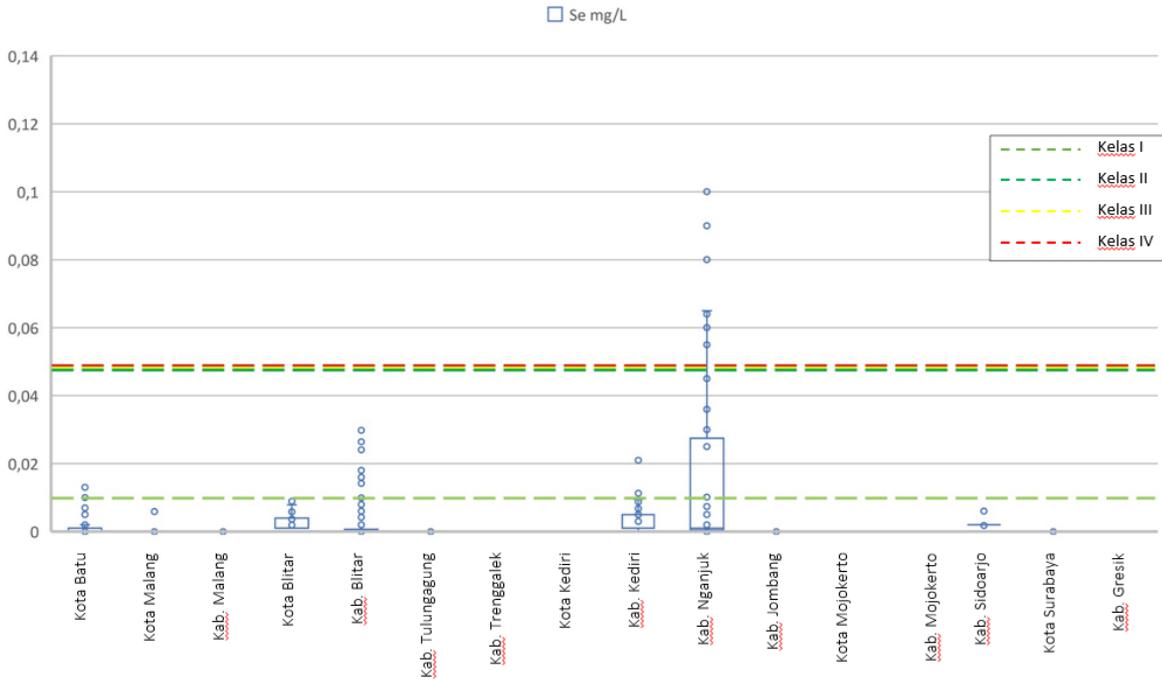
PH



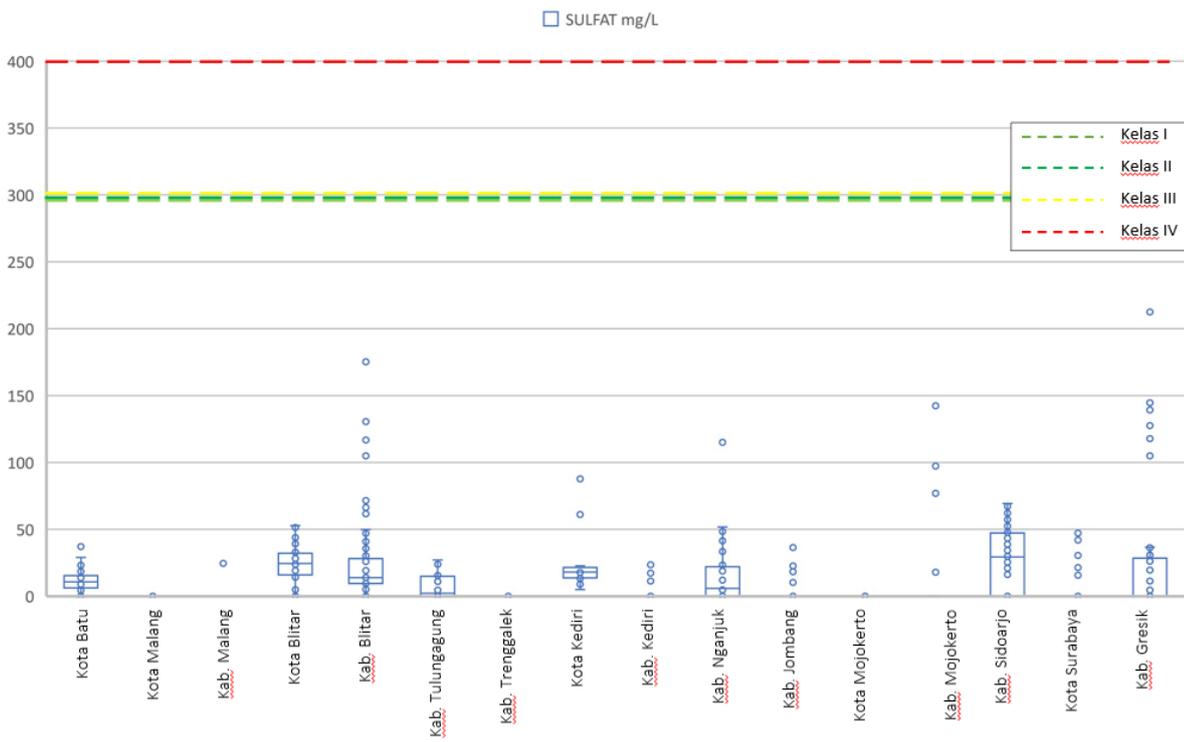
PHOSPHATE



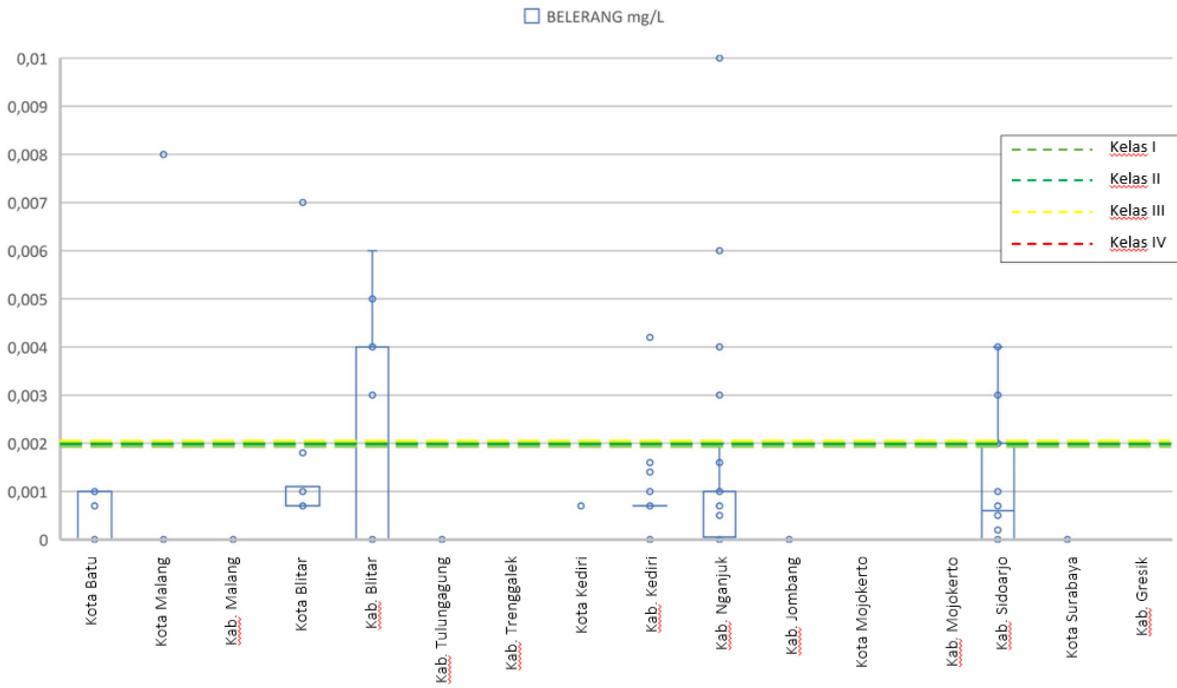
SELENIUM



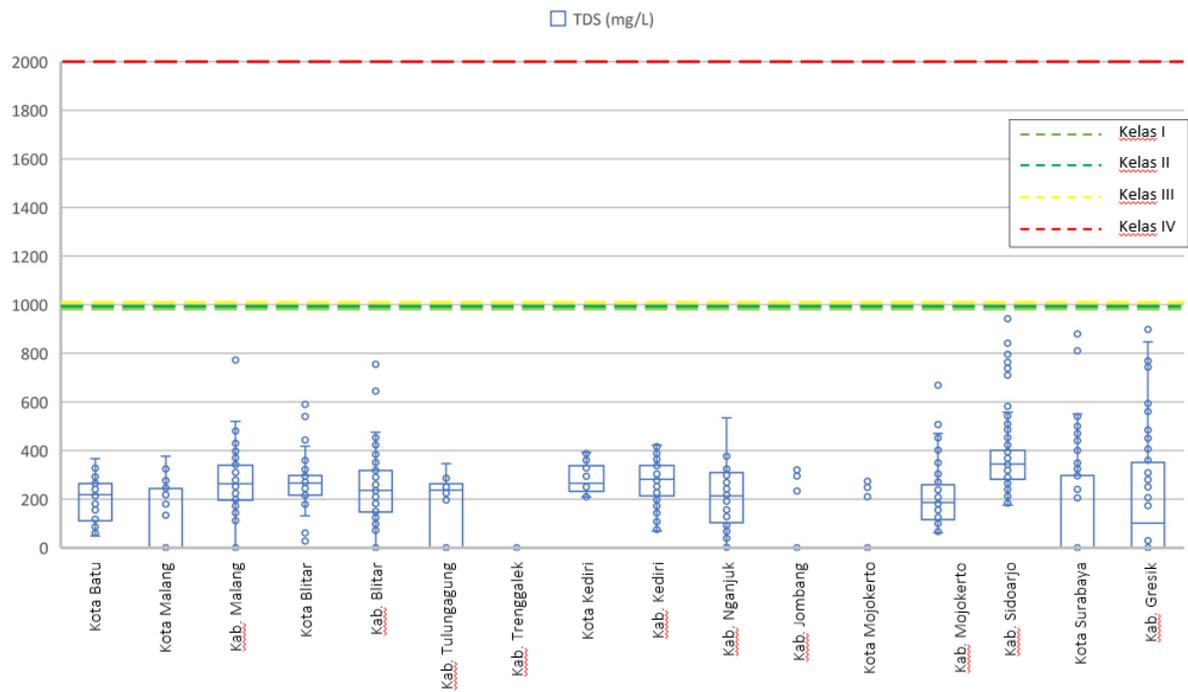
SULFATE



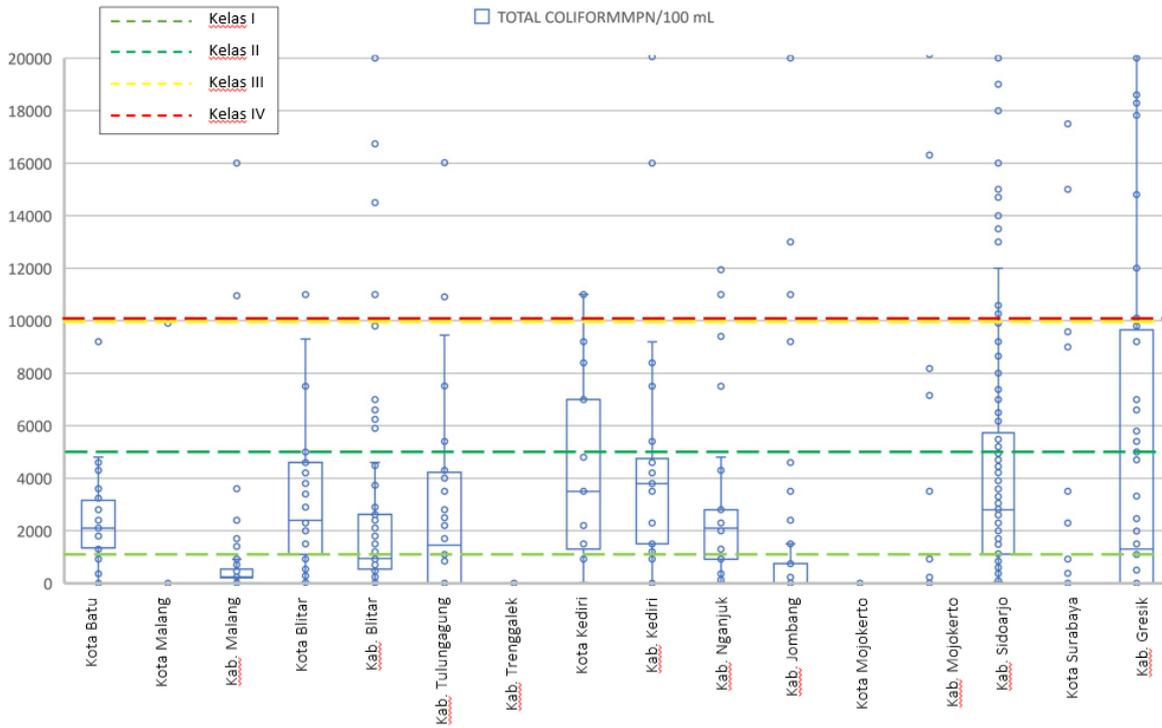
SULFUR



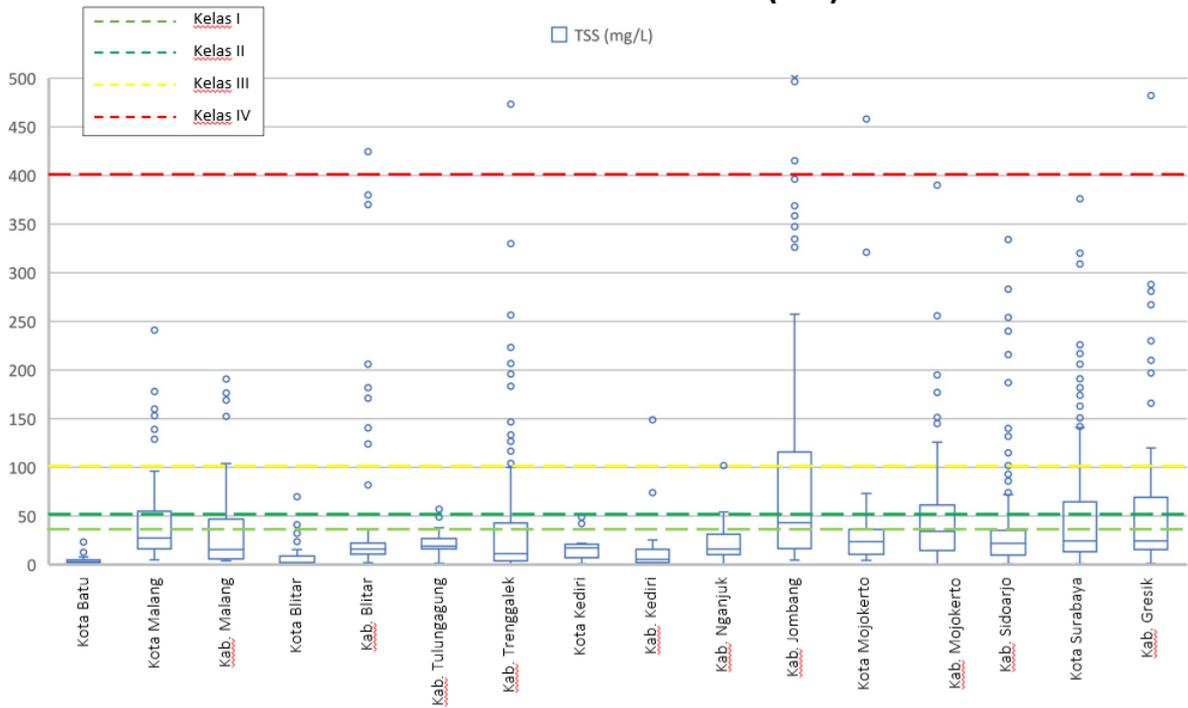
TOTAL DISSOLVED SOLIDS (TDS)



TOTAL COLIFORM

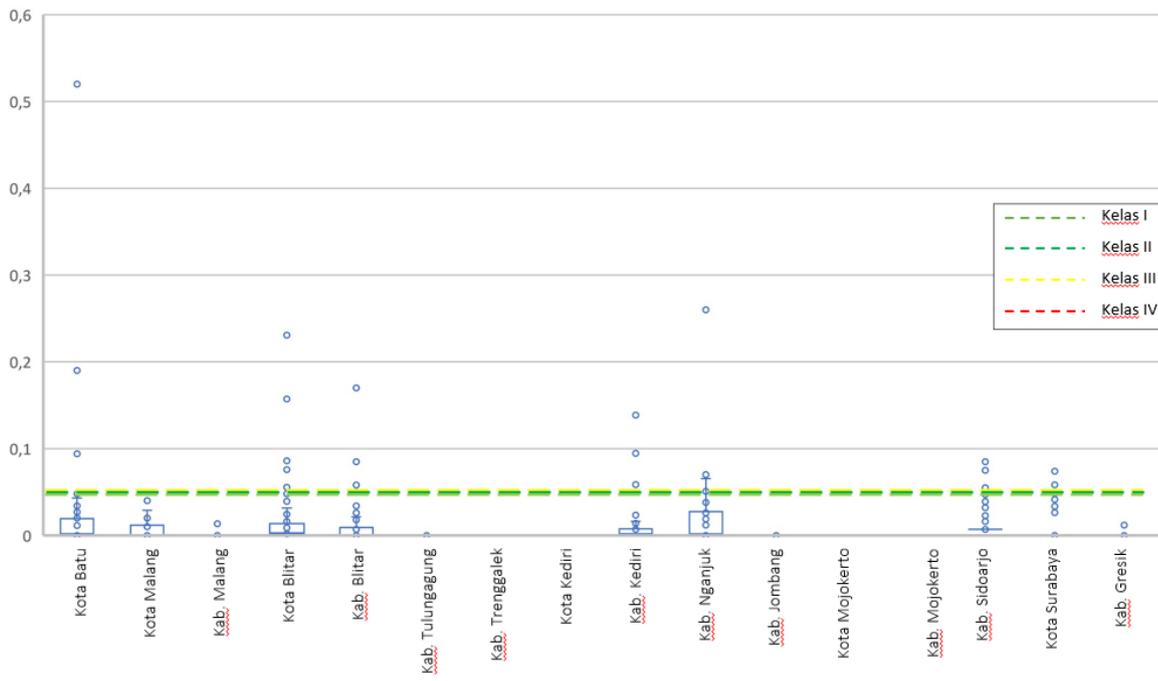


TOTAL SUSPENDED SOLIDS (TSS)



ZINC

Zn mg/L



LAMPIRAN D. HASIL PEMODELAN KUALITAS AIR

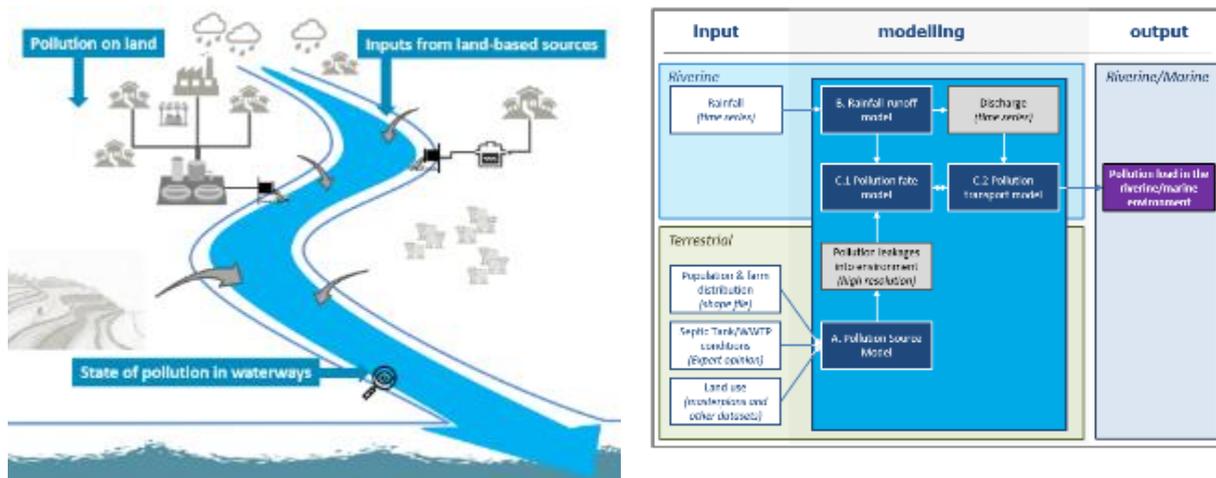
Bagian berikut ini menjelaskan metodologi dan hasil pemodelan kualitas air yang dilakukan oleh Deltares pada tahun 2023, sebagai bagian dari kegiatan proyek Kualitas Air Brantas. Model ini digunakan untuk memperkirakan beban pencemaran dari air limbah domestik, pertanian, dan peternakan di Sungai Brantas serta dampak dari kontribusi sumber-sumber tersebut terhadap tingkat BOD di batang utama Sungai Brantas.

D.1 MODEL KONSEPTUAL

Model kualitas air yang digunakan di sini didasarkan pada proses primer dan memperhitungkan perkiraan sumber pencemaran, transportasi melalui proses hidrologi (limpasan air hujan), dan proses perilaku pencemaran (Gambar 31). Hal-hal tersebut dirangkum sebagai berikut:

Sumber polusi	<ul style="list-style-type: none"> - Jumlah penduduk aktual di tingkat desa/kelurahan - Jumlah aktual, misalnya, ternak dan tanaman - Angka-angka lokal mengenai kondisi tangki septik/ IPAL/dll. - Perkiraan provinsi mengenai praktik-praktik penanganan air limbah
Proses hidrologi	<ul style="list-style-type: none"> - Curah hujan menyebabkan limpasan air - Limpasan menyebabkan debit sungai
Proses perilaku polusi	<ul style="list-style-type: none"> - Limpasan polusi dari medan (langsung ke air, melalui medan beraspal/tidak beraspal, dan melalui tanah) - Proses degradasi polusi (proses penguraian dan tenggelamnya polutan di dalam air) - Pengangkutan polusi (termasuk retensi dan perangkap polutan, misalnya di danau/waduk)

Gambar 31. Model konsepsi



Pemodelan ini menggabungkan model sumber pencemaran berbasis Excel dengan Model Hidrologi Brantas WFLOW dan model nasib dan transportasi pencemaran DELWAQ yang dikembangkan oleh Deltares. Model tersebut menggunakan resolusi sekitar 1 km².

D.2 MASUKAN DATA

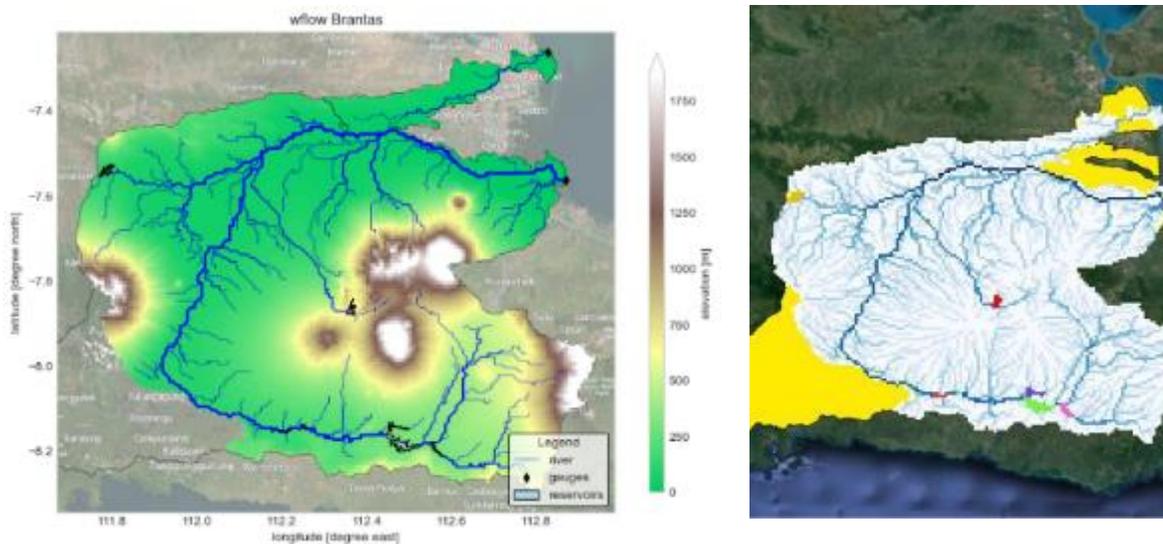
Data statis yang digunakan untuk menghasilkan model WFLOW dirangkum dalam Tabel 63.

Tabel 63. Input data ke WFLOW

Data statis	Ketinggian = manfaat_hidro Peta tanah = Kisi-kisi tanah Waduk = GRAND (1984-2016) Danau = hydroLAKES (2016) Peta penggunaan lahan = Vito (2019) Peta tanah = kisi-kisi tanah Indeks luas daun = modis_lai Pengaturan lebar sungai = chelsa & koppen_Geiger
Data dinamis	Curah hujan Evapotranspirasi potensial Suhu Informasi waduk.

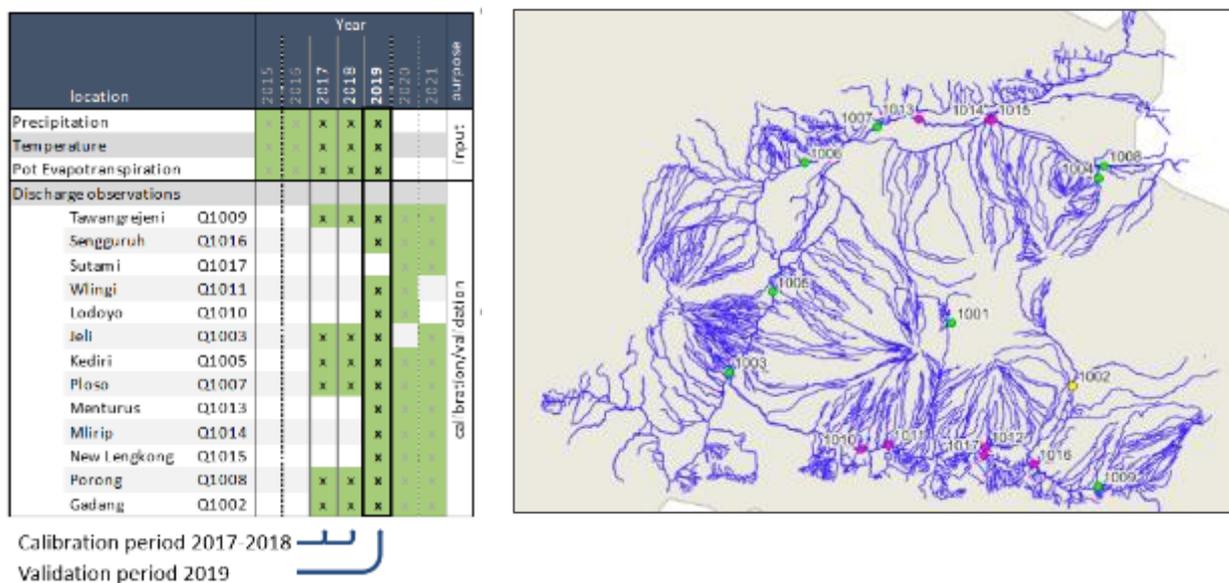
Waduk dalam model hidrologi mencakup waduk-waduk besar, yaitu Lodoyo, Karangates, Sengguruh, Lahor, Selorejo, Bening/Widas, dan Wlingi (Gambar 32). Keluaran dinamis yang relevan adalah limpasan (dari medan), debit sungai, dan infiltrasi.

Gambar 32. Cakupan model WFLOW dan waduk yang disertakan



Data yang digunakan untuk model hidrologi dijelaskan pada Gambar 33.

Gambar 33. Data hidrologi untuk WFLOW

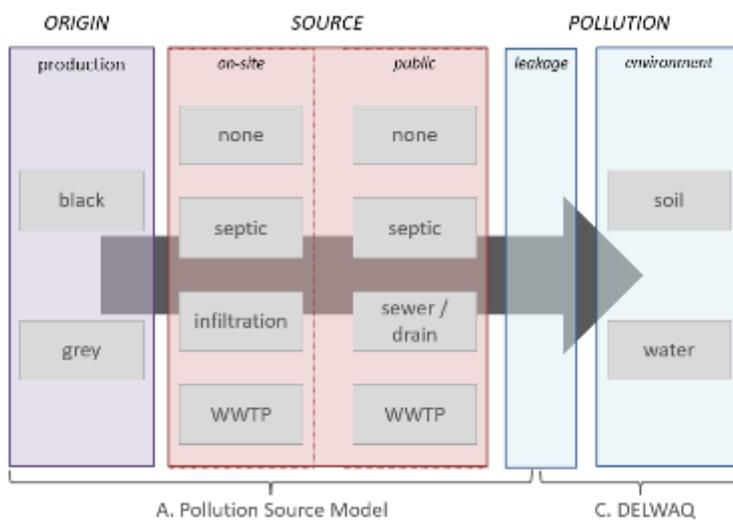


D.3 METODOLOGI

MODEL EMISI

Sumber polusi dan kebocoran diperkirakan dengan menggunakan model Excel sederhana. Setelah itu, data tersebut diterapkan dalam model DELWAQ untuk mensimulasikan nasib dan transportasi polusi (Gambar 34). Model Excel menginventarisasi jenis-jenis polusi dan memperkirakan beban produksi dan kebocoran ke lingkungan (misalnya, dari tangki septik atau tingkat pembuangan langsung, dalam kasus air limbah domestik). Perkiraan tingkat kebocoran diperlukan (langkah A di bawah) untuk memodelkan pengangkutan polusi di perairan terbuka dengan DELWAQ (langkah C).

Gambar 34. Kombinasi konseptual dari sumber polusi dan model DELWAQ



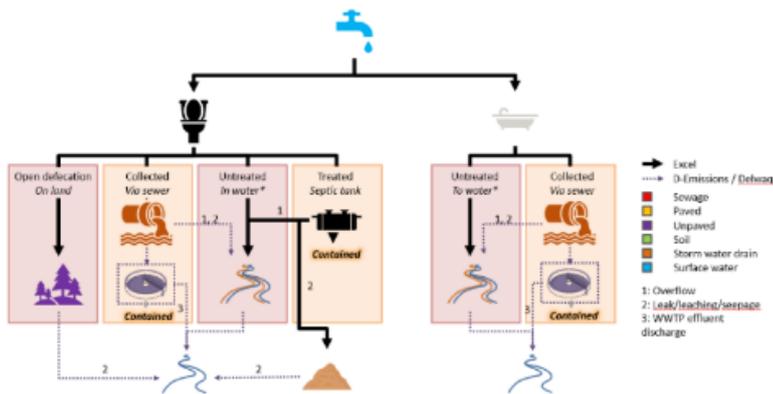
Meskipun sumber-sumber lain juga diakui (misalnya, air limbah industri dan rumah sakit), keterbatasan data mengharuskan kami untuk hanya memperhitungkan air limbah rumah tangga serta limpasan pertanian dan peternakan (Tabel 64).

Tabel 64. Daftar sumber yang diidentifikasi untuk DAS Brantas

Sumber-sumber yang teridentifikasi	Diimplementasikan dalam latihan pemodelan
Air limbah domestik	Ya
Pertanian	Ya, untuk padi dan jagung
Peternakan	Ya, untuk sapi, kambing & domba, dan ayam
Air limbah industri	Tidak
Rumah sakit	Tidak

Jalur dan penerima air limbah domestik dikonseptualisasikan pada Gambar 35.

Gambar 35. Jalur dan reseptor air limbah domestik



Di tingkat desa/kelurahan, beban total suatu zat, dalam hal ini BOD (kg/d), dihitung berdasarkan pendekatan berikut:

$$\frac{\text{population} \times \text{per capita water production} \times \text{concentration}}{1000}$$

di mana produksi air diukur dalam satuan (L per orang per hari) dan konsentrasi diukur dalam mg/L. Tingkat produksi air untuk air abu-abu dan air hitam dibedakan, begitu juga dengan konsentrasi BOD rata-rata. Tingkat produksi air juga dibedakan berdasarkan daerah pedesaan dan perkotaan.

Biasanya, suatu sumber didistribusikan ke penerima dengan hanya menetapkan faktor distribusi tetap dalam model emisi untuk seluruh wilayah sungai. Namun, dalam kasus Brantas, informasi tersedia per kota dan kabupaten untuk memperkirakan transmisi secara lebih akurat untuk setiap jalur atau penerima (Tabel 65, 66, dan 67). Oleh karena itu, distribusi beban total ke reseptor ditentukan dengan membuat sumber per reseptor sebagai berikut:

- o Limbah rumah tangga ke area yang tidak diaspal (buang air besar sembarangan di tanah)
- o Limbah rumah tangga ke air hujan (50% limpahan dari tangki septik dan pembuangan langsung ke air)
- o Limbah rumah tangga ke tanah (kebocoran dari tangki septik)
- o Limbah rumah tangga ke air permukaan (50% limpahan dari tangki septik dan pembuangan langsung ke air, ditambah pembuangan dari IPAL)

Tabel 65. Fraksi air limbah domestik per reseptor per kabupaten/kota

	Tangki Septik	IPAL	Kolam/Sawah/Sungai/Laut	Lubang Tanah	Pantai/Lapangan/Kebun	Di Darat
	% ke Septik	% ke WWTP	% Air Langsung			% di Darat
Kota Batu	89.95	4.5	5.55	0	0	0
Kota Malang	85.47	1.24	10.51	2.78	0	2.78
Malang	61.1	0.57	1.85	36.37	0.11	36.48
Blitar	74.55	0	6.23	19.22	0	19.22
Kota Blitar	94.34	4.45	1.21	0	0	0
Kediri	85.46	0.17	1.47	12.9	0	12.9
Mojokerto	90.78	0	2.28	6.94	0	6.94
Jombang	96.4	0	1.01	2.59	0	2.59
Nganjuk	83.8	0	2.24	13.87	0.09	13.96
Gresik	88.96	0	0.31	10.72	0	10.72
Kota Kediri	98.1	0.34	0.76	0.8	0	0.8

Kota Mojokerto	97.47	0.48	0.77	0	0	0
Kota Surabaya	94.91	1.79	3.17	0.12	0	0.12
Sidoarjo	95.68	0.4	2.79	1.13	0	1.13

Sumber: NAWASIS, BPW 2023

Tabel 66. Fraksi luapan dan kebocoran dari tangki septik (% dari total volume ke tangki septik penerima)

	Perkotaan	Pedesaan
Kebocoran septik	31.6%	28.1%
Luapan septik	5%	5%

Tabel 67. Faktor emisi, air limbah domestik; Tingkat dan konsentrasi produksi air limbah abu-abu dan air limbah hitam untuk daerah perkotaan dan pedesaan

Sumber	Produksi air perkotaan (L/orang/hari)	Produksi air pedesaan (L/orang/hari)	BOD (mg/l)	Beban pembangkitan (kg/orang/hari)	
				Perkotaan	Pedesaan
Air abu-abu	119	50	263	0.03	0.007
Air hitam	40	18	528	0.02	0.002

Widyarani, et al., (BRIN) 2021

Estimasi BOD dari sektor pertanian difokuskan pada padi dan jagung, karena keduanya merupakan dua jenis tanaman yang dominan di DAS Brantas. Tanaman lain mungkin penting dalam skala lokal tetapi tidak dipertimbangkan dalam studi ini. Diasumsikan bahwa seluruh beban didistribusikan ke seluruh area reseptor yang tidak diaspal.

Ada beberapa masalah data penting yang perlu diperhatikan terkait dengan estimasi BOD pertanian. Pertama, tidak semua wilayah administratif dalam analisis ini melaporkan luas lahan pertanian padi dan jagung. Hal ini terjadi di Tulungagung (Kabupaten), Malang (Kabupaten), Madiun (Kabupaten), dan Surabaya (Kota). Untuk Kota Surabaya, mungkin realistis bahwa tidak ada cakupan yang dilaporkan, karena daerah tersebut merupakan daerah perkotaan dan pada kenyataannya, hanya ada sedikit pertanian di kota tersebut. Di wilayah yang melaporkan area padi tetapi tidak melaporkan jagung, nilai produksi digunakan untuk menghasilkan area yang digunakan untuk ladang jagung. Diasumsikan bahwa hasil panen pada 1 hektar lahan padi dan lahan jagung adalah sama. Untuk Kabupaten Kediri, hanya produksi ("hasil panen") yang dilaporkan. Untuk saat ini, hal ini belum dikonversi menjadi estimasi luas area.

Terdapat 38 kecamatan yang luas lahan padi dan jagung yang dilaporkan lebih besar daripada luas wilayah kecamatan itu sendiri. Hal ini harus diselidiki lebih lanjut untuk menentukan apakah area yang dilaporkan terlalu luas, atau apakah karena beberapa panen dicatat dari area yang sama.

Tabel 68. Faktor emisi, pertanian

Sumber	BOD (kg/ha/musim panen)	TN (kg/ha/musim panen)	BOD (kg/ha/d)	TN (kg/ha/d)
Sawah	225	20	1.23	0.11
Ladang jagung	125	10	0.68	0.05

Sumber: KLHK, 2018

Sehubungan dengan estimasi ternak, "jenis" sapi yang berbeda (misalnya sapi perah, sapi potong) digabungkan menjadi satu emisi sapi; kambing dan domba digabungkan, dengan menggunakan faktor emisi untuk kambing; jenis ayam yang berbeda digabungkan (ayam kampung dan ayam pedaging) menjadi satu emisi ayam; dan jenis bebek yang berbeda (bebek dan entok) dikelompokkan menjadi satu. Faktor emisi yang digunakan untuk setiap model gabungan didasarkan pada persentase tertinggi dari kelompok yang mewakili jenis yang digabungkan. Untuk ayam, informasi untuk "Ayam Ras" tidak digunakan, karena jumlah ayam yang dilaporkan hanya di Kabupaten Blitar. Oleh karena itu, pendekatan yang digunakan saat ini dapat memberikan perkiraan yang terlalu rendah terhadap jumlah ayam di wilayah ini. Berdasarkan hasil kajian, sapi, ayam, dan kambing (dan

domba) merupakan sumber utama dalam kategori "ternak". Populasi ternak ini digunakan untuk estimasi dalam Model Emisi. Seperti halnya dengan pertanian, diasumsikan bahwa semua beban ternak masuk ke reseptor "tidak beraspal".

Tabel 69. Daftar faktor emisi, peternakan

Parameter	Satuan	Sapi	Sapi perah	Kambing	Kerbau	Kuda
Berat	Kg	210	190	50	275	125
BOD	mg/cap/d	100380	87400	2100	110000	58125
TN	mg/cap/d	27720	28120	26200	60225	14500

Sumber: Iskandar (BLK, PusAir), 2018

Tabel 70. Perhitungan variabel emisi (rumus perhitungan dalam bahasa Inggris)

			Variabel Emisi		Faktor Emisi		
Sumber	Sub-sumber	Skala spasial*	Perhitungan/kuantitas	Unit	Perhitungan/kuantitas	Unit	Sumber data
Air limbah domestik	Tidak beraspal	4	$\text{Fraction On Land (-)} * (\text{Population} * \text{Black Water Production (L/pp/d)} * \text{Substance Concentration Black Water (g/m}^3) / (\text{Surface Area (km}^2) * 1,000,000))$	kg/d/km ²	Grid komputasi luas permukaan EM-WQ	km ²	Populasi (laporan Kecamatan) Produksi air limbah berwarna abu-abu dan hitam di perkotaan dan pedesaan, serta konsentrasi BOD dan TN pada air limbah berwarna abu-abu dan hitam (Firdayati dkk. 2015) Fraction WWTP, Septic tank, water, di dalam dan di darat (NAWASIS, BPS)
	Air badai	4	$0.5 * (1 - \text{Fraction to WWTP}) * (\text{Population (pp)} * \text{Grey Water Production (L/pp/d)} * \text{Substance Concentration Grey Water (g/m}^3) / (\text{Surface Area (km}^2) * 1,000,000)) + 0.5 * (\text{Fraction to Septic (-)} * \text{Fraction Septic to Overflow (-)} + \text{Fraction Direct Water}) * \text{Population (pp)} * \text{Black Water Production (L/pp/d)} * \text{Substance Concentration Black Water (g/m}^3) / (\text{Surface Area (km}^2) * 1,000,000))$	kg/d/km ²		km ²	
	Tanah	4	$\text{Fraction to Septic} * \text{Fraction Septic Leak} * (\text{Population} * \text{Black Water Production} * \text{Substance Concentration Black Water} / \text{Surface Area})$ [kg/d/km ²]	kg/d/km ²		km ²	
	Air permukaan	4	$0.5 * (1 - \text{Fraction to WWTP}) * (\text{Population (pp)} * \text{Grey Water Production (L/pp/d)} * \text{Substance Concentration Grey Water (g/m}^3) / (\text{Surface Area (km}^2) * 1,000,000)) + 0.5 * (\text{Fraction to Septic (-)} * \text{Fraction Septic to Overflow (-)} + \text{Fraction Direct Water}) * \text{Population (pp)} * \text{Black Water Production (L/pp/d)} * \text{Substance Concentration Black Water (g/m}^3) / (\text{Surface Area (km}^2) * 1,000,000)) + \text{Fraction to WWTP (-)} * (\text{Population (pp)} * \text{Graywater Production (L/pp/d)} * \text{Substance Concentration Grey Water (g/m}^3) / (\text{Surface Area (km}^2) * 1,000,000)) + \text{Fraction to WWTP (-)} * (\text{Population (pp)} * \text{Black Water Production (L/pp/d)} * \text{Substance Concentration Black Water (g/m}^3) / (\text{Surface Area (km}^2) * 1,000,000))$	kg/d/km ²		km ²	
Pertanian	Padi	3	$\text{Rice paddy area (ha)} * \text{Load (kg/ha/harvest season)} * 2 / \text{Surface area (km}^2)$	kg/d/km ²		km ²	
	Jagung	3	$\text{Jagung area (ha)} * \text{Load (kg/ha/harvest season)} * 2 / \text{Surface area (km}^2)$	kg/d/km ²		km ²	
Pernakan	Sapi	3	$(\text{Population (pp)} * \text{Load (mg/pp/day)}) / (\text{Surface area (km}^2) * 1,000,000)$	kg/d/km ²		km ²	Laporan Kabupaten, Kecamatan
	Kambing/domba	3	$(\text{Population (pp)} * \text{Load (mg/pp/day)}) / (\text{Surface area (km}^2) * 1,000,000)$	kg/d/km ²		km ²	
	Ayam	3	$(\text{Population (pp)} * \text{Load (mg/pp/day)}) / (\text{Surface area (km}^2) * 1,000,000)$	kg/d/km ²		km ²	

Sumber: Deltares, 2023; * 1 = Provinsi/Daerah Istimewa, 2 = Kabupaten/Kota, 3 = Kecamatan, 4 = Kelurahan/Desa

VERIFIKASI MODEL

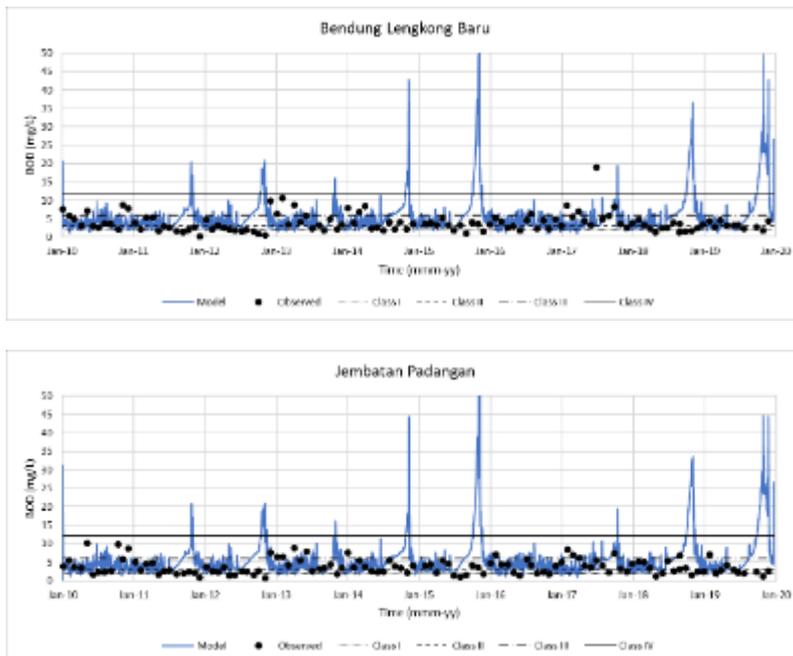
Rangkaian waktu konsentrasi BOD yang dimodelkan dan konsentrasi BOD yang diamati dibandingkan di beberapa lokasi terpilih (Jembatan Ploso, Bendung Lengkong Baru, dan Jembatan Padangan). Perbandingan spasial dari konsentrasi yang dimodelkan dan yang diamati dibuat, mengacu pada penetapan kelas sungai.⁸⁹ Pada percabangan Sungai Brantas ke Sungai Surabaya dan Sungai Porong, air pertama kali dialirkan ke Sungai Surabaya. Namun, selama musim kemarau, hal ini dapat menyebabkan Sungai Porong menjadi kering. Hal ini, sebagai akibatnya, menghasilkan konsentrasi BOD yang tidak realistis. Oleh karena itu, debit dari Sungai Brantas ke Sungai Surabaya dibatasi hingga 2 m³ /dtk untuk mencegah terjadinya kekeringan di Sungai Porong.

Konsentrasi BOD yang dimodelkan di sungai sensitif terhadap laju peluruhan, yang diperkirakan berdasarkan laju peluruhan kinetika orde satu sebesar 0,191 d⁻¹ hingga 0,92 d⁻¹ (Nuruzzaman et al., 2018). Pengujian sensitivitas tambahan dilakukan dengan laju peluruhan 0,2, 0,4, dan 0,9 d⁻¹. Pengujian-pengujian ini menghasilkan temuan-temuan sebagai berikut:

- 0,9 d⁻¹ terlalu tinggi: menghasilkan konsentrasi rata-rata dengan bias di bawah konsentrasi terukur
- 0,2 d⁻¹ terlalu rendah: menghasilkan konsentrasi yang terlalu tinggi dibandingkan dengan yang terukur
- 0,4 d⁻¹ dipilih sebagai nilai yang paling tepat untuk pemodelan BOD untuk Sungai Brantas.

Gambar 36 menunjukkan hasil pemodelan BOD dibandingkan dengan pengamatan selama periode sepuluh tahun. Yang paling menonjol adalah puncak BOD hasil pemodelan selama periode kering. Hal ini mungkin merupakan artefak dari volume buangan yang dimodelkan, yang mendekati nol selama musim kemarau. Selama tahun-tahun di mana sungai tidak mengalami kekeringan, hasil model periode kering lebih mendekati data observasi.

Gambar 36. Verifikasi model, hasil BOD (periode 10 tahun) dibandingkan dengan pengamatan untuk Juni 2010 - Juni 2011 dan November 2015 - Agustus 2018

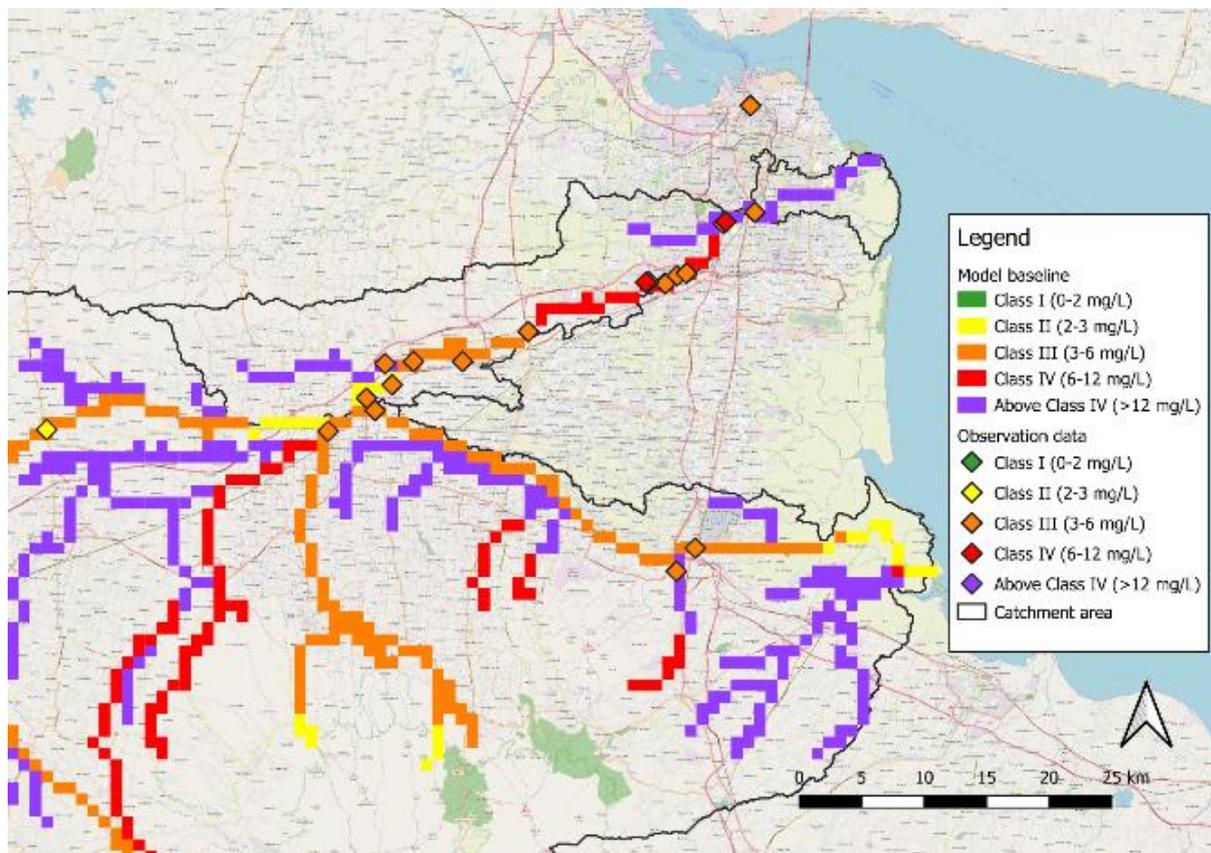


⁸⁹ Menurut Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Sumber: Deltares, 2023

Pengukuran kualitas air yang tersedia pada saat pemodelan terbatas pada wilayah hilir Sungai Brantas, Sungai Porong, dan Sungai Surabaya. Gambar 37 menunjukkan perbandingan kelas air hasil pemodelan berdasarkan segmen dan standar kelas BOD yang diamati (titik-titik berbentuk wajik). Khususnya, dalam hal BOD (berdasarkan konsentrasi median), Sungai Brantas dimodelkan dengan kualitas Kelas III, namun teramati memiliki kualitas Kelas II di Jembatan Ploso. Demikian pula, Sungai Surabaya sebagian besar tercatat sebagai Kelas II dalam data observasi, sedangkan model menunjukkan Kelas III. Hasil-hasil ini dapat mengindikasikan masalah pengukuran; namun, hasil tersebut memiliki beberapa ketidakpastian. Pertama, sumber data dari wilayah administratif lokal mungkin tidak konsisten. Kedua, dalam kuantifikasi beban pertanian, hanya area padi (jagung) yang dimasukkan, dan beberapa daerah tidak memiliki data penggunaan lahan pertanian. Kedua, kontribusi BOD dari air limbah industri tidak diperhitungkan sama sekali (meskipun hal ini diharapkan dapat meningkatkan estimasi beban BOD).

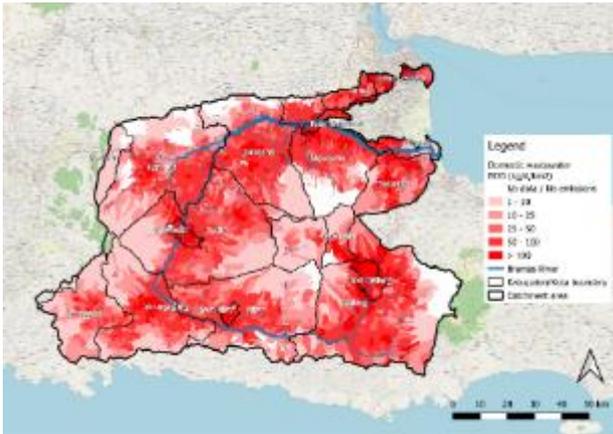
Gambar 37. Verifikasi model, interpretasi spasial menggunakan kelas air Sungai



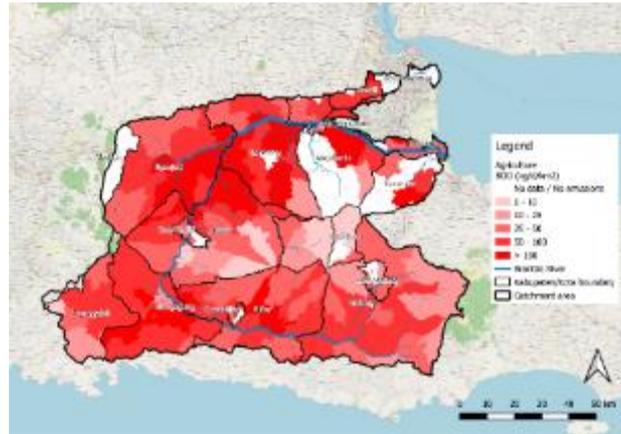
D.4 HASIL: ANALISIS DASAR

Gambar 38, Gambar 39, dan Gambar 40 menunjukkan estimasi awal BOD (kg/hari/km²) dari masing-masing sumber. Secara alami, emisi air limbah domestik terkonsentrasi di daerah-daerah berpenduduk, yang sebagian besar berada di dekat Sungai Brantas (misalnya, Kota Malang, Kota Blitar, Kota Kediri, dan daerah hilir).

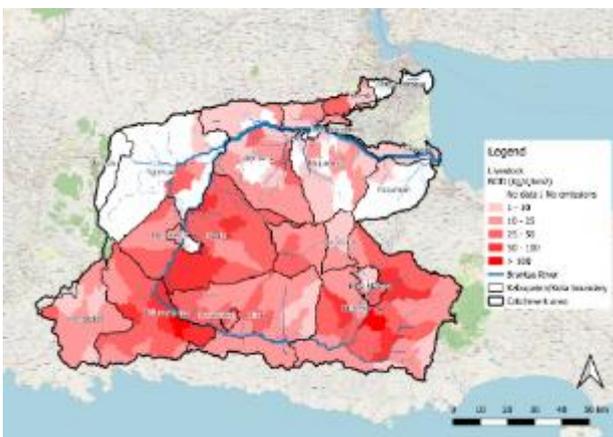
Gambar 38. Beban BOD dasar untuk air limbah domestik (kg/hari/km²)



Gambar 39. Beban BOD dasar untuk pertanian (kg/hari/km²)



Gambar 40. Beban BOD dasar untuk ternak (kg/hari/km²)



SKENARIO INTERVENSI PEMODELAN

Skenario	Pengukuran / Intervensi	Tujuan
1a-c	Pengurangan emisi di seluruh cekungan sebesar 30% per sumber: Air limbah domestik, Pertanian, Peternakan	Mengidentifikasi dampak terhadap air dari upaya-upaya di seluruh wilayah DAS untuk mengurangi emisi sebesar 30% per sumber (air limbah rumah tangga, pertanian, peternakan)
2a-b	Pengurangan emisi di seluruh cekungan sebesar 30% untuk: Semua sumber (air limbah rumah tangga, pertanian, peternakan) Air limbah domestik dan pertanian saja	Mengidentifikasi dampak terhadap kualitas air dari upaya pengurangan emisi di seluruh DAS sebesar 30% untuk semua sumber (air limbah domestik, pertanian, peternakan) / kombinasi dari dua sumber terbesar (air limbah domestik dan pertanian)
3a-d	Pengurangan emisi di seluruh cekungan untuk air limbah domestik dan pertanian: Pengurangan 40% untuk keduanya Pengurangan 50% untuk keduanya Pengurangan 60% untuk air limbah domestik, pengurangan 30% untuk pertanian Pengurangan 30% untuk air limbah domestik, pengurangan 80% untuk pertanian	Mengidentifikasi dampak terhadap kualitas air dari upaya pengurangan emisi untuk air limbah domestik dan pertanian secara simetris dan asimetris

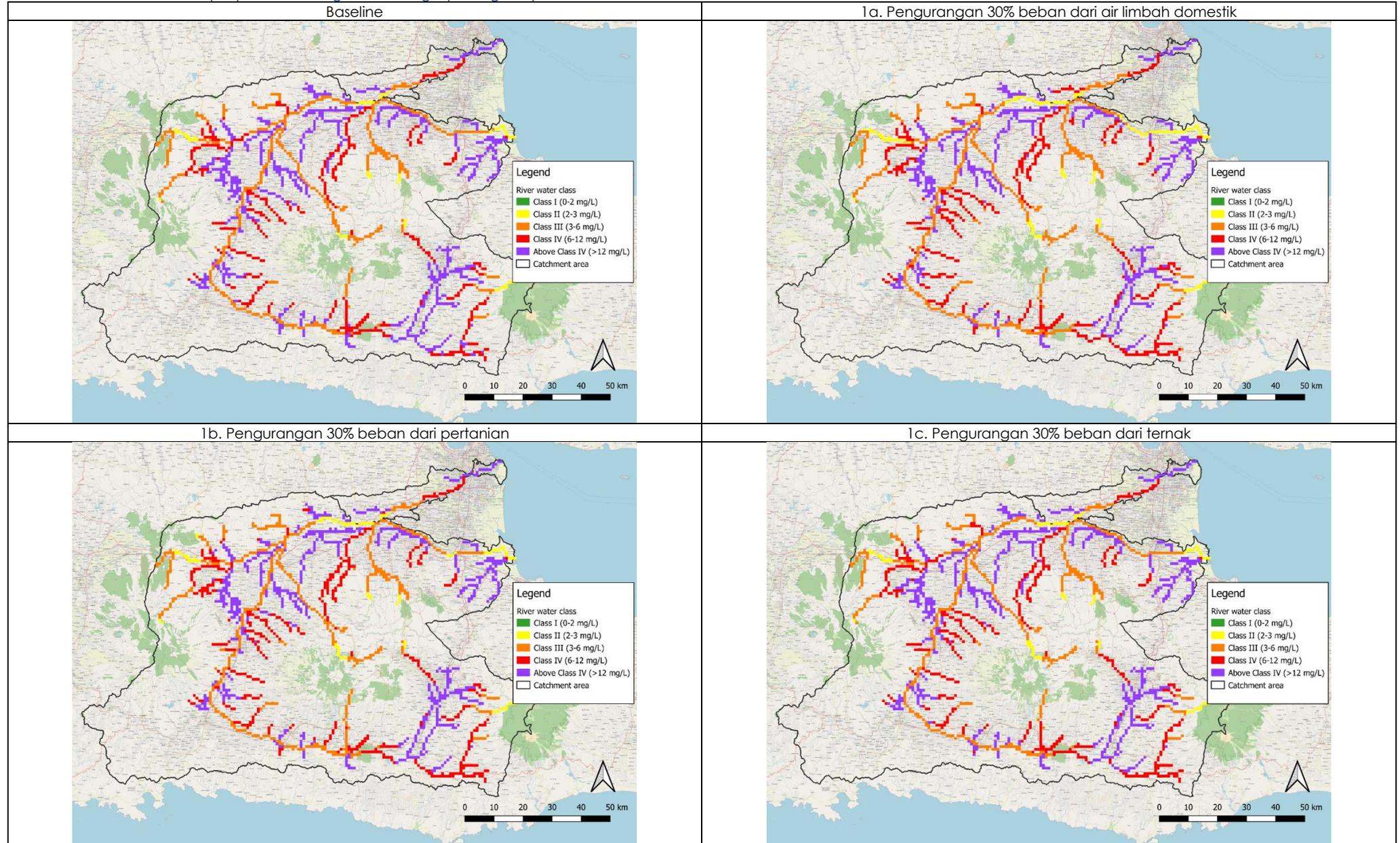
D.5 HASIL: SKENARIO INTERVENSI

Tabel di bawah ini merangkum temuan-temuan utama dari setiap skenario intervensi:

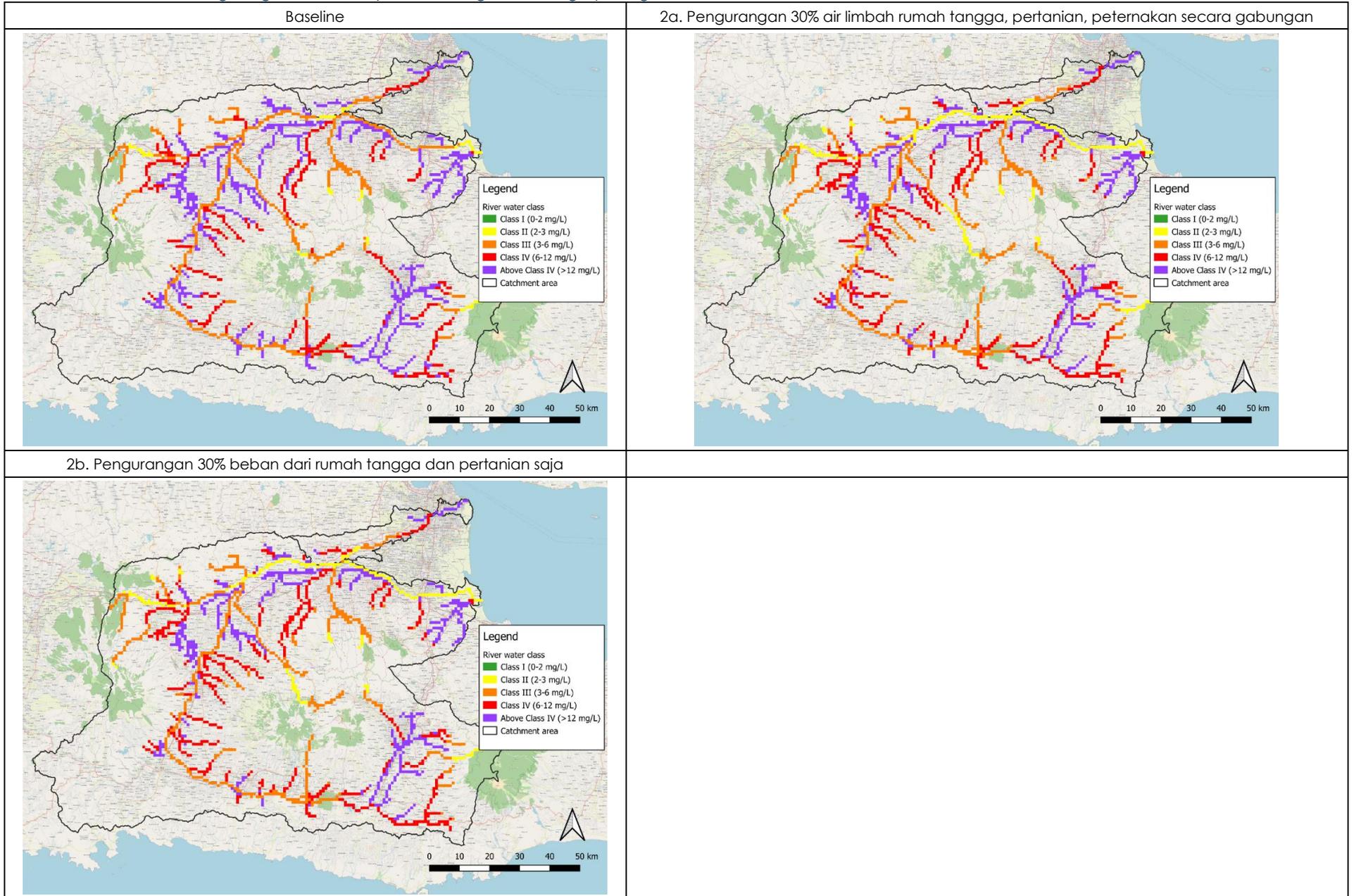
Skenario	Hasil
1a. Pengurangan 30% beban dari air limbah domestik	Pengurangan emisi air limbah domestik sebesar 30%, akan menghasilkan 20-30% pengurangan konsentrasi BOD rata-rata dalam sistem sungai yang dimodelkan di daerah-daerah yang merupakan sumber pencemaran yang dominan (misalnya, kota-kota seperti Surabaya dan Malang). Namun, hal ini tidak secara langsung menghasilkan perubahan kelas air sungai secara lokal. Perubahan ke kelas air sungai yang lebih baik dapat terjadi di bagian hilir sungai
1b. Pengurangan 30% beban dari pertanian	Pengurangan emisi pertanian sebesar 30% akan menghasilkan pengurangan 10-20% dalam konsentrasi BOD rata-rata yang dimodelkan di sungai di daerah-daerah di mana pertanian banyak dilakukan (mis. Jombang, Nganjuk); namun, hal ini tidak secara langsung menghasilkan perubahan kelas air sungai secara lokal. Beberapa perubahan ke kelas air sungai yang lebih baik dapat terjadi di bagian hilir sungai.
1c. Pengurangan 30% beban dari peternakan	Pengurangan emisi peternakan sebesar 30% tidak memberikan dampak perubahan yang lebih besar dari 10% pada konsentrasi BOD rata-rata yang dimodelkan, kecuali di beberapa bagian hulu. Hampir tidak ada perubahan pada kelas air sungai dibandingkan dengan data dasar.
2a: 30% pengurangan air limbah rumah tangga, pertanian, dan peternakan jika digabungkan	Skenario pengurangan 30% gabungan (semua sumber) menghasilkan penurunan 20-30% dalam konsentrasi BOD rata-rata yang dimodelkan di sebagian besar wilayah Sungai Brantas. Terdapat kemungkinan perubahan dari air sungai Kelas III menjadi Kelas II untuk BOD di bagian hilir Sungai Brantas dan Sungai Porong. Terdapat pengurangan 20-30% dalam konsentrasi BOD rata-rata yang dimodelkan di sebagian besar Sungai Brantas.
2b: 30% pengurangan air limbah domestik dan pertanian	Pengurangan 30% emisi dari air limbah domestik dan pertanian yang digabungkan akan menghasilkan pengurangan 20-30% konsentrasi BOD rata-rata di sebagian besar wilayah Sungai Brantas. Terdapat kemungkinan perubahan dari air sungai Kelas III menjadi Kelas II untuk BOD di bagian hilir Sungai Brantas dan Sungai Porong.
CATATAN: Skenario 2a dan 2b menunjukkan kemungkinan perubahan yang serupa dari air sungai Kelas III ke Kelas II untuk BOD di bagian hilir Sungai Brantas dan Sungai Porong dibandingkan dengan data dasar. Hal ini menunjukkan bahwa pengurangan emisi peternakan merupakan langkah yang kurang efektif untuk mengurangi beban BOD secara keseluruhan di sungai. Oleh karena itu, skenario berikut ini hanya berfokus pada pengurangan gabungan air limbah domestik dan pertanian.	
3a: pengurangan 40% air limbah domestik dan pertanian	Pengurangan relatif konsentrasi BOD di Sungai Brantas meningkat dari antara 20-30% untuk skenario 2b, menjadi 30-40% untuk skenario 3a dan >40% untuk skenario 3b. Dengan demikian, pengurangan 40-50% dari air limbah domestik dan emisi pertanian dapat menyebabkan perubahan dari Kelas III ke Kelas II untuk sebagian besar Sungai Brantas.
3b: 50% pengurangan air limbah domestik dan pertanian	

<p>3c: 60% pengurangan air limbah rumah tangga dan 30% pertanian</p>	<p>Skenario 3c merupakan skenario intervensi yang difokuskan pada pengurangan air limbah domestik. Pengurangan 60% air limbah domestik dan 30% emisi pertanian (skenario 3c) memiliki dampak yang sama dengan pengurangan 50% untuk masing-masing (skenario 3b) - yaitu, konversi dari Kelas III ke Kelas II untuk sebagian besar Sungai Brantas.</p>
<p>3d: 30% pengurangan air limbah domestik dan 80% pertanian</p>	<p>Skenario 3d merupakan skenario intervensi yang difokuskan pada pengurangan emisi pertanian secara ekstrem (80%), dikombinasikan dengan pengurangan air limbah domestik yang lebih rendah (30%). Ketika emisi pertanian hampir dihilangkan, sebagian besar Sungai Brantas dapat menunjukkan tingkat BOD Kelas II, kecuali di sekitar kota (misalnya Kediri, Blitar), di mana sungai tersebut tetap berada di Kelas III untuk BOD karena input BOD yang relatif besar dari air limbah domestik.</p>

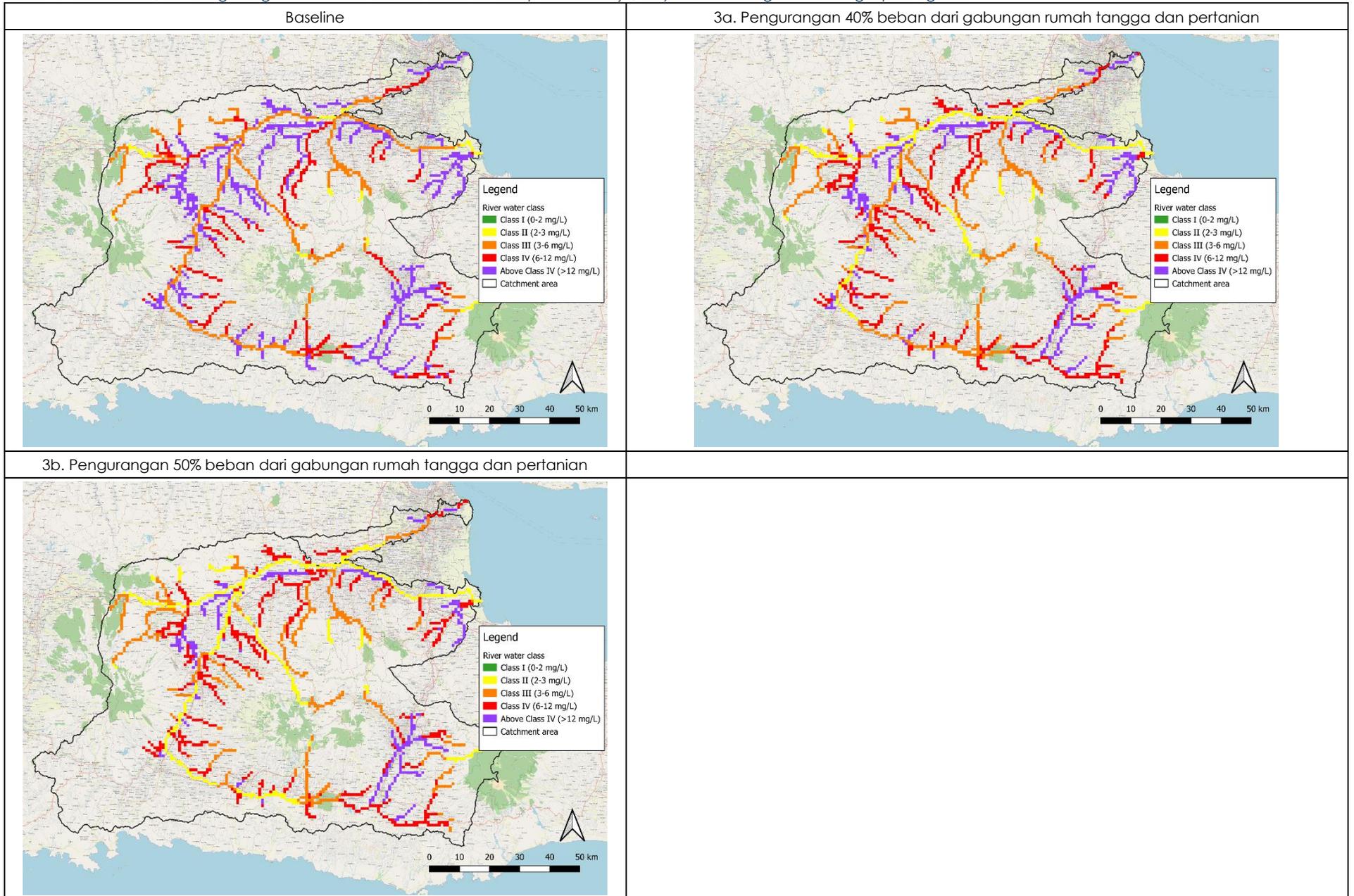
Tabel 71. Skenario 1a, 1b, 1c (dinyatakan sebagai kelas sungai per segmen)



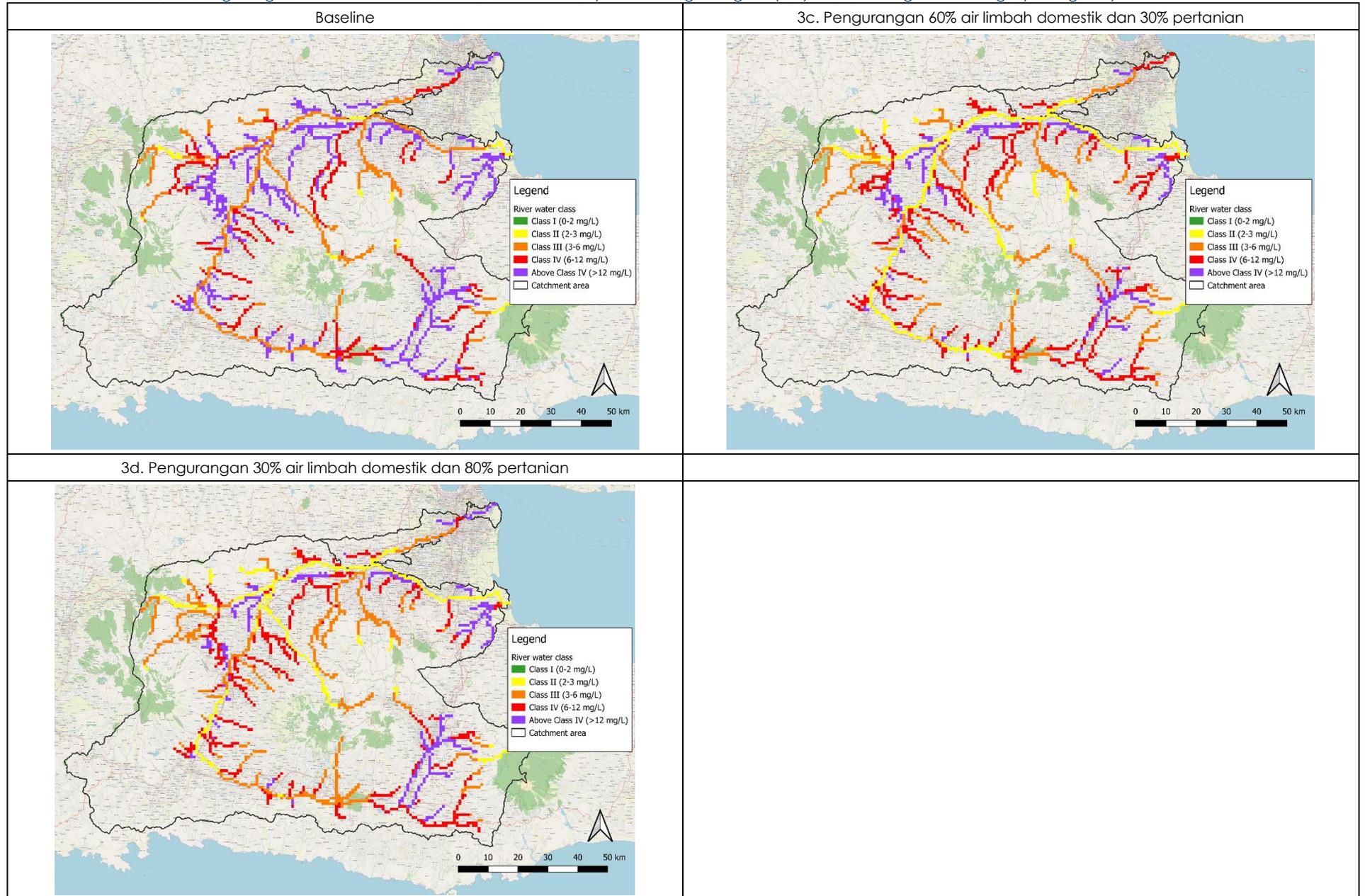
Tabel 72. Skenario 2a, 2b: Pengurangan simetris, dinyatakan sebagai kelas sungai per segmen



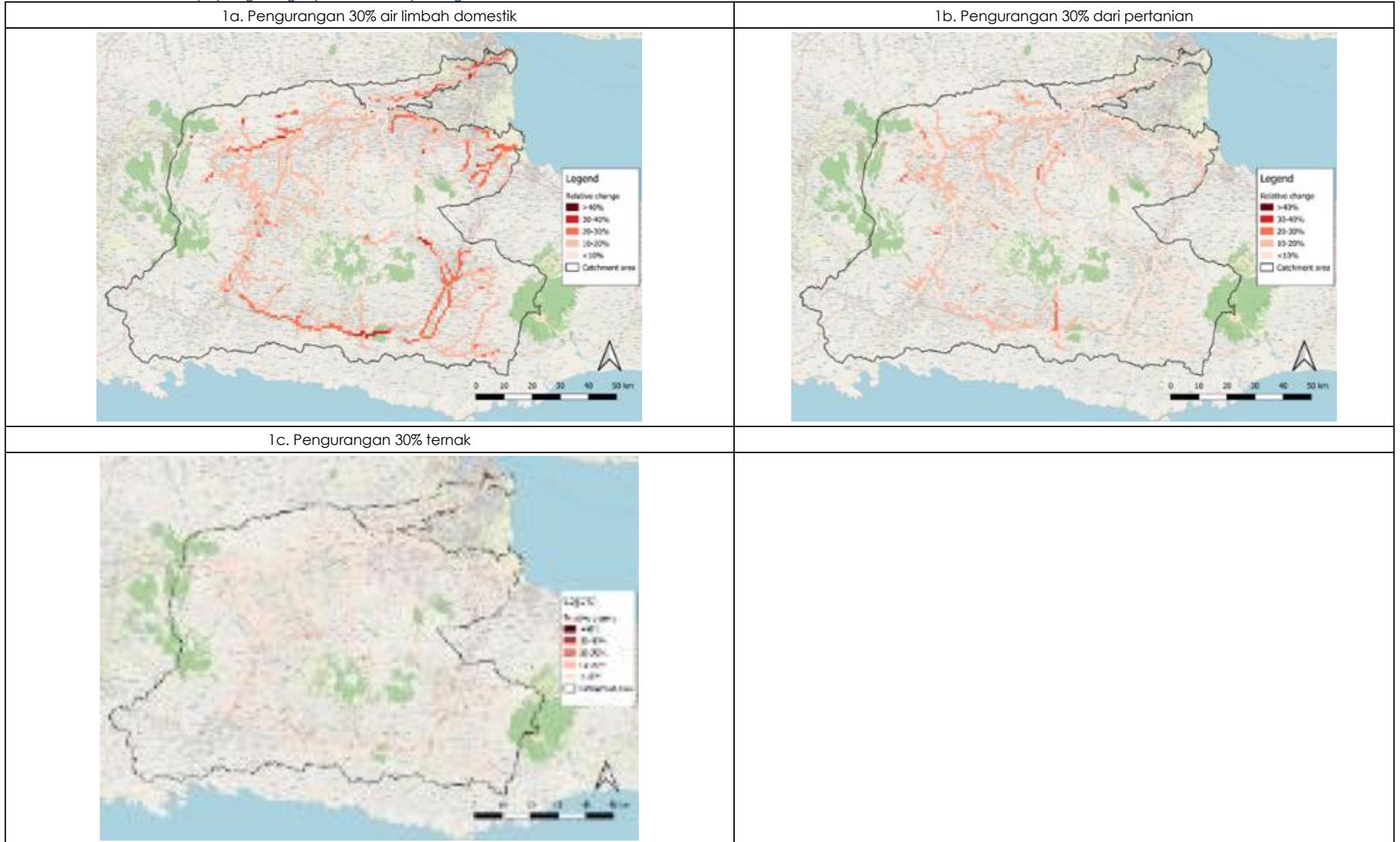
Tabel 73. Skenario 3a, 3b: Pengurangan simetris air limbah domestik dan pertanian saja, dinyatakan sebagai kelas sungai per segmen



Tabel 74. Skenario 3c, 3d: Pengurangan asimetris dalam air limbah domestik dan pertanian digabungkan (dinyatakan sebagai kelas sungai per segmen)

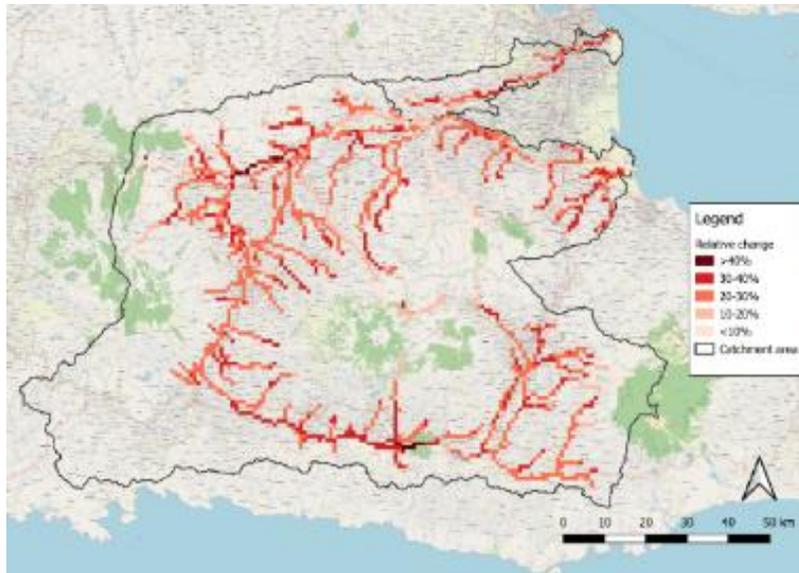


Tabel 75. Perubahan relatif (% pengurangan) dalam BOD per segmen berdasarkan skenario intervensi

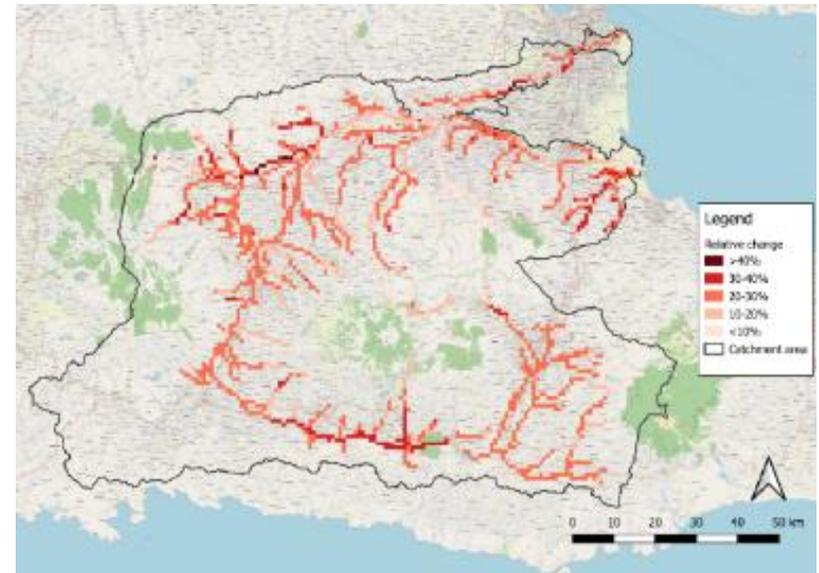


Tabel lanjutan

2a. Pengurangan 30% dari gabungan semua sumber

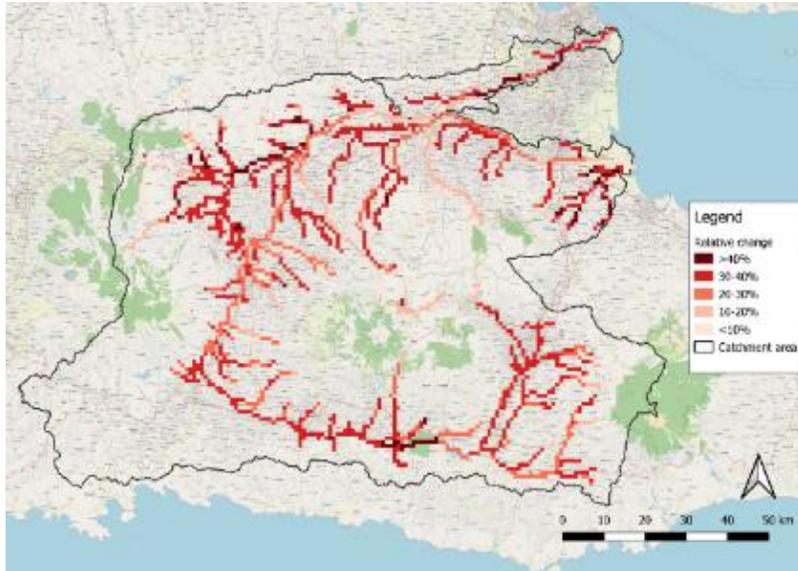


2b. Pengurangan 30% dari air limbah domestik dan pertanian

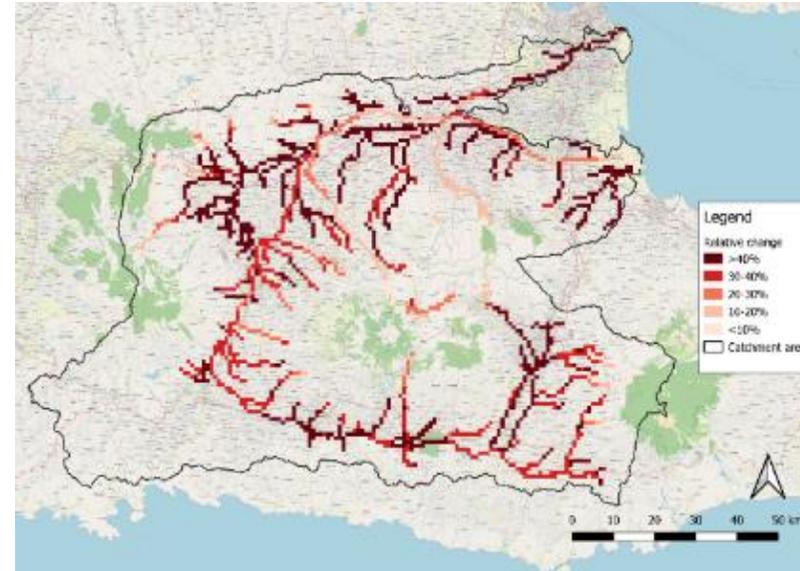


Tabel lanjutan

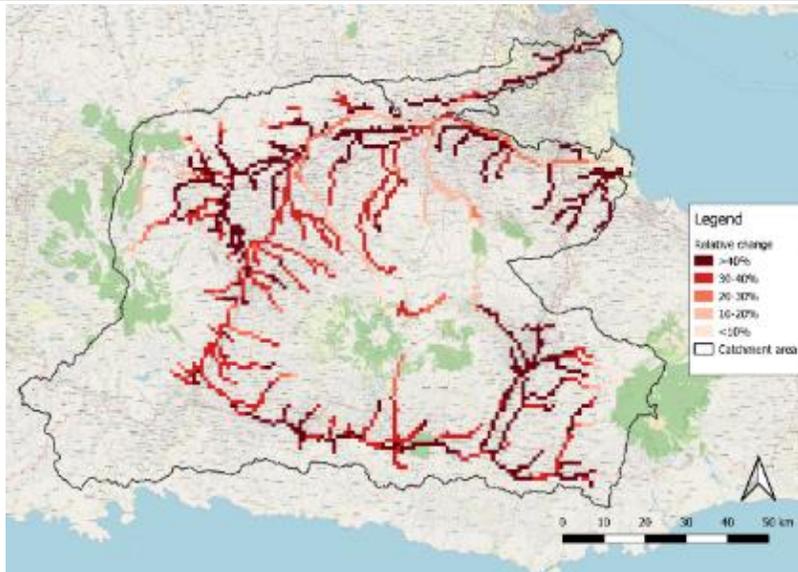
3a. Pengurangan 40% air limbah domestik dan pertanian



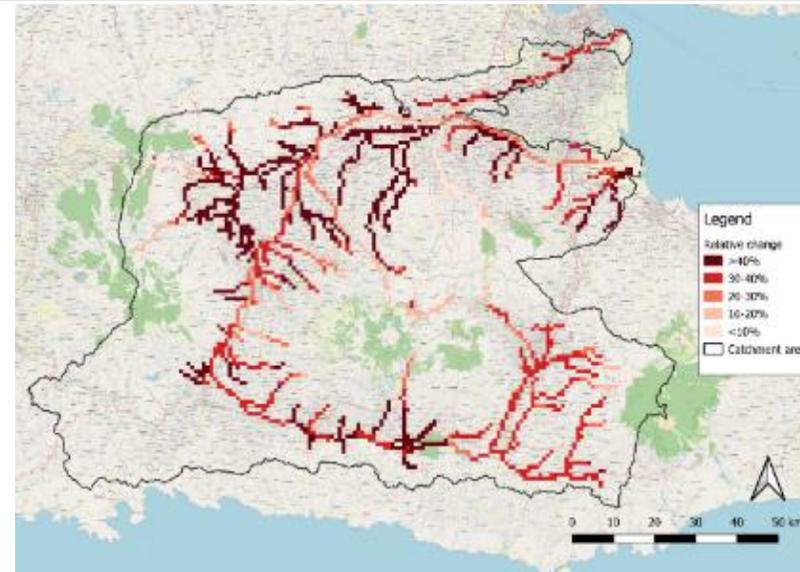
3b. Pengurangan 50% air limbah domestik dan pertanian



3c. Pengurangan 60% air limbah domestik dan 30% pertanian



3d. Pengurangan 30% air limbah domestik dan 80% pertanian



Secara ringkas, pengurangan emisi yang signifikan dari air limbah domestik dan pertanian diperlukan untuk menurunkan tingkat BOD di sebagian besar batang utama Sungai Brantas ke tingkat sungai Kelas II. Dari tiga sumber (air limbah domestik, pertanian, peternakan) yang dipertimbangkan, emisi dari air limbah domestik dan pertanian adalah yang terbesar. Oleh karena itu, pengurangan beban dari kedua sumber tersebut merupakan yang paling efektif untuk menurunkan konsentrasi BOD di Sungai Brantas menuju Kelas II. Meskipun demikian, di beberapa daerah lokal dengan konsentrasi ternak yang tinggi, pengurangan air limbah domestik dan pertanian yang signifikan sekalipun tidak akan cukup untuk menurunkan konsentrasi di tingkat lokal di bawah Kelas II.

Selain itu, mengurangi emisi pertanian saja tidak cukup untuk mencapai Kelas II untuk BOD. Pengurangan emisi air limbah domestik relatif efektif karena merupakan sumber BOD yang besar dan mempengaruhi sebagian besar Sungai Brantas dan anak-anak sungainya. Analisis ini menunjukkan bahwa pengurangan emisi air limbah domestik merupakan intervensi terpenting yang diperlukan untuk mencapai tingkat Kelas II untuk BOD, terutama di sekitar kota-kota di mana beban emisi air limbah domestik relatif tinggi dan terkonsentrasi.

Dalam menentukan kebijakan alternatif untuk mengurangi beban BOD dari sektor pertanian, air limbah domestik, dan peternakan, efektivitas biaya merupakan pertimbangan tambahan yang penting. Meskipun air limbah domestik tidak diragukan lagi merupakan kontributor utama BOD (serta koliform tinja dan Total Coli), biaya untuk mengurangi setiap kg/hari air limbah domestik harus diestimasi dan dibandingkan dengan estimasi biaya untuk mengurangi beban BOD dari sumber-sumber lain. Informasi ini akan memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih tepat dengan mempertimbangkan efektivitas biaya.

LAMPIRAN E. PERTANYAAN-PERTANYAAN KUNCI DAN INDIKATOR GENDER POTENSIAL UNTUK PERENCANAAN DAN EVALUASI

Lampiran ini memuat pertanyaan-pertanyaan kunci yang responsif gender yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan pengelolaan dan evaluasi kualitas air, bersama dengan indikator-indikator potensial yang terkait dengan penilaian masing-masing pertanyaan.

	Indikator yang Dapat Diukur / Dapat Diamati
Pertanyaan Kunci 1: Siapa yang melakukan apa dalam konteks pengelolaan kualitas air?	
Siapa yang melakukan tugas-tugas rumah tangga yang terkait dengan kualitas air, termasuk pembuangan air limbah, pengelolaan limbah padat, dan perawatan orang sakit?	Persentase (L/P) dengan tanggung jawab utama untuk pembuangan limbah padat rumah tangga
	Persentase (F/M) yang bertanggung jawab sebagai perawat utama untuk anggota keluarga yang sakit di rumah tangga
	Persentase (F/M) yang bertanggung jawab sebagai pembeli utama barang kebersihan dan perawatan (misalnya sampo, deterjen)
Apa saja masalah-masalah gender yang terkait dengan kualitas air?	(F/M) kepuasan terhadap kualitas air sungai
	(F/M) kepuasan terhadap kualitas pengaturan pembuangan sampah
	Persepsi anggota rumah tangga (dipilah berdasarkan jenis kelamin, usia, dan jenis pekerjaan) mengenai dampak kualitas air terhadap keberlanjutan/risiko mata pencaharian.
	Persepsi anggota rumah tangga (dipilah berdasarkan jenis kelamin) tentang beban adaptasi kualitas air (kehilangan waktu kerja, sakit)
Siapa yang melakukan pengelolaan kualitas air?	Jumlah staf L/P di berbagai pekerjaan (tingkat) dan bidang di lembaga sumber daya air dan lingkungan
	Persentase (L/P) yang terlibat dalam LSM yang aktif dalam perlindungan lingkungan air
Siapa yang menjalankan mata pencaharian yang memengaruhi atau dipengaruhi oleh kualitas air?	Persentase (L/P) pengusaha yang mengoperasikan binatu skala kecil
	Persentase (L/P) pengusaha yang menjalankan usaha makanan dan minuman skala kecil dengan pembuangan air limbah
Pertanyaan Kunci 2a: Siapa yang memiliki akses dan siapa yang memiliki aset apa? Siapa yang memiliki akses terhadap sumber daya keuangan, informasi, pendidikan, dan layanan lainnya?	
Siapa yang memiliki akses terhadap aset, pekerjaan, dan sumber daya keuangan?	Jumlah pengusaha skala kecil L/P dengan pendapatan berkelanjutan dari penyediaan layanan pengelolaan air limbah
	Jumlah dan persentase kontraktor perempuan atau kelompok perempuan yang mendapatkan kontrak untuk pembuangan limbah atau sanitasi
	Jumlah pengusaha skala kecil F/M dengan pendapatan berkelanjutan dari pengelolaan limbah
	Jumlah pengusaha skala kecil L/P dengan pendapatan berkelanjutan dari usaha ekonomi sirkular/pemanfaatan kembali limbah
	Akses F/M terhadap pendanaan yang tersedia untuk organisasi limbah padat dan air limbah masyarakat
Siapa yang memiliki akses terhadap informasi mengenai mekanisme partisipasi dan akuntabilitas?	Pengetahuan (F/M) mengenai opsi-opsi untuk berpartisipasi dalam pertemuan perencanaan publik (misalnya, Musrenbang, pertemuan publik tentang pengelolaan sumber daya air)
	Bukti bahwa prosedur untuk menanggapi keluhan terkait air (misalnya, insiden polusi) tersedia untuk umum dan dapat diakses oleh perempuan dan bahwa tanggapan tersebut dilaksanakan dan dipantau
	Bukti bahwa informasi tentang forum air, pertemuan perencanaan masyarakat, dan peluang partisipasi lainnya tersedia untuk umum dan dapat diakses oleh perempuan
	Pengetahuan perempuan dan laki-laki tentang isu-isu lingkungan terkait kualitas air

Siapa yang memiliki akses terhadap informasi? Kesenjangan pengetahuan apa yang ada?	Pengetahuan perempuan dan laki-laki tentang hak-hak lingkungan dan akses ke mekanisme pengaduan
	Jumlah publikasi terkait air dengan konten spesifik gender yang diproduksi oleh organisasi regional, LSM, dan akademisi yang tersedia di domain publik
	Jumlah dan jenis acara kepekaan gender/peningkatan kesadaran/komunikasi publik oleh lembaga
	Jumlah dan persentase (L/P) yang berpartisipasi dalam program pendidikan masyarakat / acara peningkatan kesadaran terkait pengelolaan kualitas air
	Jumlah dan persentase perempuan dan laki-laki yang menerima pelatihan pengelolaan kualitas air, berdasarkan jenis pelatihan (misalnya, sistem dan prosedur peringatan dini berbasis masyarakat) di lembaga, komisi (TKPSDA, dll.), industri; dan umpan balik mengenai manfaat pelatihan tersebut dari staf/pegawai L/P.
	Jumlah staf K/L di berbagai posisi pekerjaan yang berpartisipasi dalam acara pelatihan gender di (a) lembaga yang menangani sumber daya air, (b) komisi untuk pengelolaan air (c) industri dan perusahaan yang berhubungan dengan air; umpan balik dari staf K/L
	Jumlah anggota masyarakat L/P yang telah menerima pelatihan teknis terkait pengelolaan air dari lembaga pemerintah/nonpemerintah; hambatan dalam partisipasi; alasan dan solusi untuk hambatan
	Jumlah anggota masyarakat F/M yang telah menerima pelatihan teknis terkait pemantauan kualitas air (sumur, mata air, sungai, dll.) dan menggunakannya dalam pekerjaan atau kegiatan sehari-hari
Pertanyaan Kunci 3: Siapa yang memiliki kekuasaan dan kemampuan untuk bertindak? Siapa yang memutuskan apa?	
Siapa yang mengambil keputusan terkait pengelolaan sumber daya air?	Keanggotaan (L/P) dengan posisi di TKPSDA
	(F/M) keanggotaan dengan posisi di lembaga lokal untuk mengelola limbah padat
	(F/M) keanggotaan dengan posisi di lembaga lokal untuk penganggaran publik
	(L/P) keanggotaan dengan posisi di lembaga untuk perencanaan tata ruang
	Partisipasi anggota komite L/P dalam pertemuan pengambilan keputusan untuk perencanaan tata ruang; alasan partisipasi; proporsi partisipasi L/P
	Partisipasi L/P dalam proses pengambilan keputusan dalam sistem pengelolaan berbasis masyarakat; perubahan dari waktu ke waktu dengan alasannya; dan praktik-praktik diskriminatif, jika ada.
	Bukti dan contoh peningkatan layanan dalam pengelolaan limbah atau pengelolaan sumber daya air karena advokasi dan tindakan yang diambil oleh perempuan
Siapa yang memiliki sumber daya organisasi dan keuangan untuk bertindak, berpartisipasi, dan terlibat?	Jumlah dan persentase perempuan dan laki-laki yang menghadiri pertemuan konsultasi tentang perencanaan, desain, penetapan harga layanan, dibedakan berdasarkan jenis pertemuan (Musrenbang, pertemuan publik tentang pengelolaan sumber daya air)
	Jumlah dan persentase perempuan dan laki-laki dalam asosiasi masyarakat terkait pengelolaan air/limbah (misalnya, kelompok pengguna, kelompok swadaya)
	Jumlah organisasi perempuan yang terlibat dalam penilaian dan pengelolaan bahaya lingkungan
	Jumlah kelompok perempuan yang terlibat dalam debat nasional dan analisis dampak lingkungan, serta kebijakan, kerangka kerja peraturan, dan program perubahan iklim
	Jumlah organisasi dan koalisi perempuan yang didukung oleh proyek
	Deskripsi pekerjaan yang dilakukan melalui masyarakat sipil untuk membangun lingkungan yang memungkinkan perempuan berpartisipasi dalam pengambilan keputusan

	Keberadaan dan peran kelompok/organisasi perempuan lokal yang menerima dukungan teknis dan/atau keuangan dari pemerintah/organisasi non-pemerintah untuk mengelola limbah padat atau air limbah domestik
	Jumlah dan persentase organisasi yang dipimpin laki-laki dan perempuan yang menerima dana lingkungan untuk organisasi masyarakat
Kemampuan, termasuk kepemimpinan	Jumlah dan persentase perempuan dalam posisi kepemimpinan di asosiasi masyarakat yang terkait dengan pengelolaan limbah atau air, berdasarkan jenis asosiasi
	Bukti dan contoh peningkatan kesadaran dan mobilisasi masyarakat dengan perempuan dalam pengelolaan dan partisipasi air
Keyakinan dan Gagasan	Pandangan perempuan dan laki-laki tentang perubahan dalam pengambilan keputusan rumah tangga atau masyarakat karena keterlibatan mereka dalam kegiatan air
	Bukti perubahan sikap perempuan dan laki-laki (termasuk kaum muda) mengenai peran yang tepat bagi perempuan dan hak mereka untuk berpartisipasi dalam pemerintahan dan administrasi publik
	Pandangan pegawai perempuan di sektor publik dan pemerintah daerah mengenai rasa hormat dari rekan kerja laki-laki dan masyarakat
	Keyakinan tentang peran perempuan dalam WRM dan partisipasi masyarakat
	Keyakinan tentang peran perempuan dalam pengambilan keputusan di rumah tangga
	Keyakinan tentang partisipasi perempuan dalam ilmu pengetahuan
	Kepercayaan diri untuk berpartisipasi dalam forum publik dan sesi perencanaan
Tambahan: Pengembangan kapasitas untuk kesetaraan gender	
	Jumlah dan persentase perempuan dan laki-laki dalam organisasi masyarakat sipil yang dilatih dalam analisis gender tentang dampak lingkungan
	Jumlah sesi pelatihan dengan badan-badan lingkungan hidup dan pemangku kepentingan lain tentang teknik partisipatif untuk melibatkan perempuan dan laki-laki; jumlah dan persentase F/M
	Jumlah sesi pelatihan dan penyadaran dengan badan-badan lingkungan hidup dan pemangku kepentingan lain tentang isu-isu gender dalam pembangunan sumber daya air yang ramah lingkungan; dan jumlah dan persentase F/M

2024