

Evaluasi Permasalahan Sampah Anorganik DAS Kedak Kota Kediri Berdasarkan Kerangka *DPSIR*

Mochammad Tri Herwanto^{1*}, Bismarq Pulungan Aulia Al Amien², Adi Wicaksono³, Novika Adi Wibowo¹, Waode Yunia Silviariza¹, Ifan Deffinika¹, Dan Rivandi Pranandita Putra¹

¹Departemen Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Malang, Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia

²Program Studi Magister Geografi, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

³SMA Negeri 1 Kediri, Kota Kediri, Jawa Timur, Indonesia

*E-mail: mochammad.herwanto.fis@um.ac.id

Received: 15 06 2025 / Accepted: 31 12 2025 / Published online: 21 01 2026

ABSTRAK

Permasalahan sampah anorganik khususnya plastik menjadi isu kritis yang mengancam keberlanjutan ekosistem perairan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Kedak di Kota Kediri. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor penyebab serta merumuskan strategi penanganan pencemaran sampah anorganik berdasarkan pendekatan kerangka *DPSIR* (*Driving Forces, Pressures, State, Impact, Response*). Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif melalui observasi lapangan dan dokumentasi visual di delapan titik strategis DAS Kedak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan penduduk, alih fungsi lahan, dan pola konsumsi produk sekali pakai merupakan faktor pendorong utama yang memicu tekanan berupa pembuangan sampah langsung ke sungai dan lemahnya sistem pengelolaan limbah. Kondisi lingkungan DAS mengakibatkan degradasi fisik dan ekologis dengan dampak berupa penurunan kualitas air, akumulasi mikroplastik, serta risiko terhadap kesehatan masyarakat. Strategi terpadu melalui penguatan kebijakan, pembangunan infrastruktur pengelolaan sampah berbasis *Circular Economy* (CE), serta penguatan gerakan komunitas seperti *Clean River Movement* (CRM) menjadi solusi alternatif permasalahan sampah anorganik. Kerangka *DPSIR* terbukti efektif dalam mengurai permasalahan lingkungan perkotaan secara sistematis dan dapat dijadikan dasar perumusan kebijakan pengelolaan DAS yang adaptif dan berkelanjutan.

Kata Kunci: *DPSIR*, Sampah Anorganik, DAS Kedak

ABSTRACT

The problem of inorganic waste, especially plastic, is a critical issue that threatens the sustainability of the aquatic ecosystem in the Kedak River Basin in Kediri City. This study aims to analyze the causal factors and formulate strategies for handling inorganic waste pollution based on the *DPSIR* (*Driving Forces, Pressures, State, Impact, Response*) framework approach. The method used is descriptive qualitative through field observation and visual documentation at eight strategic points of the Kedak Watershed. The results of the study indicate that population growth, land conversion, and patterns of consumption of disposable products are the main driving factors that trigger pressure in the form of direct waste disposal into rivers and weak waste management systems. The environmental conditions of the watershed result in physical and ecological degradation with impacts in the form of decreased water quality, accumulation of microplastics, and risks to public health. An integrated strategy through strengthening policies, development of waste management infrastructure based on the *Circular Economy* (CE), and strengthening community movements such as the *Clean River Movement* (CRM) is an alternative

solution to the problem of inorganic waste. The DPSIR framework has proven effective in systematically analyzing urban environmental problems and can be used as a basis for formulating adaptive and sustainable watershed management policies.

Keywords: *DPSIR, Inorganic Waste, Kedak Watershed*

PENDAHULUAN

Akumulasi sampah plastik di kawasan perkotaan menjadi semakin kompleks tantangannya dalam pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan. Sampah plastik yang semakin mencemari lingkungan menyebabkan berbagai masalah secara keberlanjutan (Underwood *et al.*, 2017). Secara global, sekitar 8 juta ton plastik memasuki lingkungan perairan setiap tahun yang mengancam kelangsungan ekosistem sungai dan laut (Jambeck *et al.*, 2015). Ancaman bertambah besar karena aktivitas masyarakat sering kali menjadikan sungai sebagai tempat pembuangan sampah anorganik terutama plastik (Tian *et al.*, 2023). Salah satu permasalahan utama terletak pada pengelolaan sampah yang buruk (Priatna *et al.*, 2024). Kondisi ini tidak hanya menimbulkan pencemaran visual dan ekologis, tetapi juga berimplikasi pada kesehatan masyarakat dan keberlanjutan sumber daya air di perkotaan.

Sungai memiliki peran fundamental dalam menopang kehidupan manusia serta menjaga pelestarian lingkungan. Sungai juga menjadi habitat dari berbagai spesies hewan dan tumbuhan yang berinteraksi dalam ekosistem yang kompleks (Onyena *et al.*, 2022). Daerah aliran sungai bukan hanya batas topografi dari unit hidrologi, hal ini juga dapat digunakan sebagai unit sosial ekonomi dan politik untuk mengelola sumber daya alam yang tersedia (Narendra *et al.*, 2021). Peran vital sungai ini semakin terancam di kawasan perkotaan akibat aktivitas manusia yang tidak terkendali. Sampah plastik banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, namun pengelolaan dan pembuangan sampah yang masih

buruk oleh masyarakat menyebabkan keberadaannya tersebar luas (Tian *et al.*, 2023). Fenomena ini tidak hanya mencemari kualitas air, tetapi juga merusak ekosistem sungai (Pasingi *et al.*, 2014).

Daerah Aliran Sungai (DAS) Kedak merupakan Sub-DAS Brantas bagian barat di Kota Kediri yang memiliki panjang sekitar 5,84 km dan melintasi beberapa kelurahan padat penduduk juga mengalami hal yang sama. Daerah perkotaan padat penduduk umumnya lebih melimpah hasil sampah mikroplastik dibandingkan dengan pedesaan (Tibbetts *et al.*, 2018; Jiang *et al.*, 2019). Banyak penelitian tentang sampah anorganik di daerah air tawar berkonsentrasi pada daerah maju dengan aktivitas manusia yang intens (Jiang *et al.*, 2019; Buwono *et al.*, 2021). Sungai yang seharusnya menjadi ruang ekologis dan sosial, saat ini beralih fungsi menjadi saluran pembuangan limbah domestik terutama sampah anorganik berbasis plastik. Hal ini menjadi perhatian mengingat semakin banyaknya bukti dampak sampah anorganik terhadap interaksi biologis, spesies air tawar dan kesehatan masyarakat (Tibbetts *et al.*, 2018; Buwono *et al.*, 2021).

Aktivitas masyarakat dalam berbagai hal dapat memengaruhi kondisi fisik dan lingkungan sungai. Menurut Priatna *et al* (2024) kombinasi faktor alam dan campur tangan manusia telah menyebabkan dampak serius terhadap lingkungan dan masyarakat di berbagai wilayah jika tidak dikelola dengan baik. Perlu adanya strategi terpadu untuk menghentikan atau memitigasi termasuk kegiatan pembersihan, pengendalian sumber, peningkatan pengelolaan sampah

plastik (Tian *et al.*, 2023). Hal tersebut disebabkan oleh masalah sampah di lingkungan perairan termasuk dampak estetika, ekonomi, dan ekologi yang buruk secara keberlanjutan (Onyena *et al.*, 2022). Permasalahan lingkungan khususnya sampah anorganik semacam ini menuntut pendekatan analitis yang komprehensif.

Fenomena yang terjadi di DAS Kedak tidak hanya menggambarkan kondisi fisik sungai, tetapi juga memetakan hubungan antara aktivitas manusia, tekanan lingkungan, serta respons kelembagaan dan sosial yang terbentuk. Kerangka *DPSIR* dapat menjadi evaluator permasalahan sampah anorganik di DAS Kedak. Kemampuannya yang terbukti dalam konteks menggambarkan hubungan antara tekanan manusia dan masalah lingkungan serta kegunaannya dalam ilmu multidisiplin (Tscherning *et al.*, 2012). Kerangka ini menghubungkan hubungan sebab-akibat di antara lima komponen serta digunakan untuk menganalisis dan menilai masalah sosial serta ekologi sistem perairan yang dipengaruhi oleh antropogenik (Gari, *et al.*, 2015).

Kerangka *DPSIR* memiliki kepanjangan dari *Driving Force, Pressure, State, Impact, Response*. Kerangka ini disusun awal oleh Rapport & Friend (1979) dengan komponen *Stress-Response* (SR). Dikembangkan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD, 1993) menjadi *Pressure-State-Response* (PSR) dan disempurnakan oleh *European Environmental Agency* (EEA, 1999) menjadi *Driver-Pressure-State-Impact-Response* (*DPSIR*) (Klotz, 2007; Svarstad *et al.*, 2008). Kerangka ini mempertimbangkan perspektif aktor, dinamika kekuasaan, serta nilai-nilai dalam proses pengambilan keputusan dengan cara menunjukkan bukti yang kuat dengan alternatif dan opsi keputusan (Tscherning *et al.*, 2012). Oleh karena itu,

permasalahan sampah anorganik di DAS Kedak dapat ditelusuri dari berbagai aspek berdasarkan kondisi nyata di lapangan untuk merumuskan solusi yang berkelanjutan bagi ekosistem DAS Kedak.

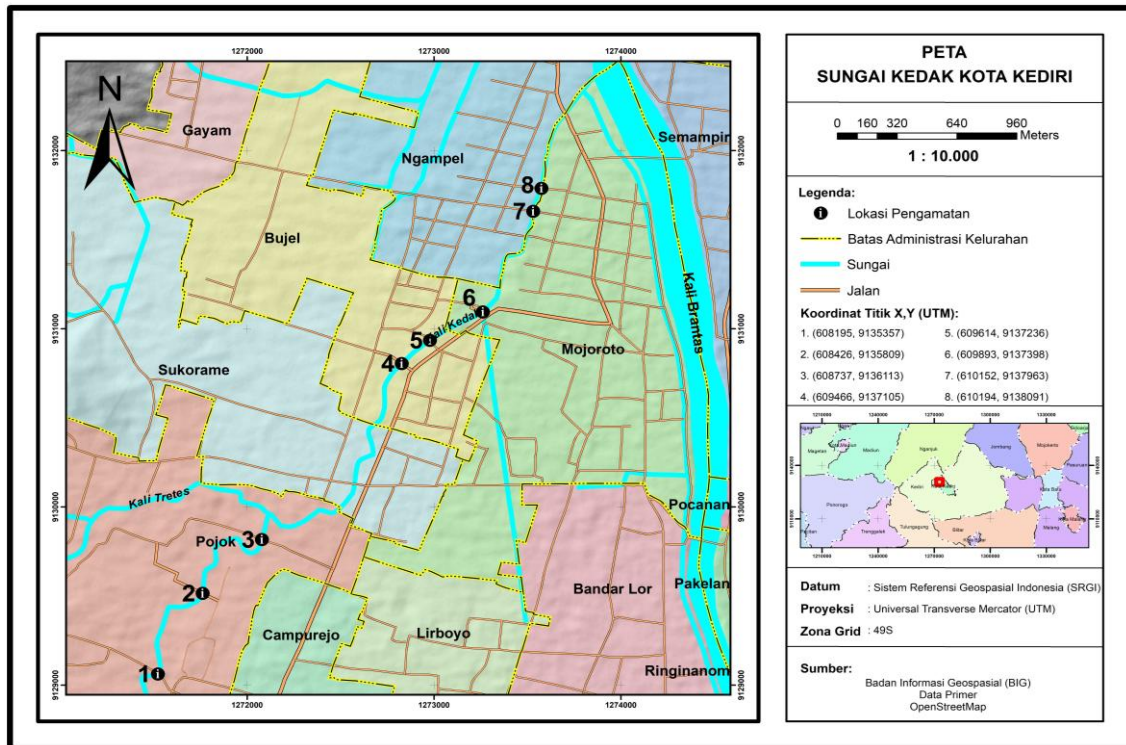
Hal ini didukung dengan beberapa penelitian terdahulu menggunakan kerangka *DPSIR*. Beberapa studi internasional menunjukkan efektivitas kerangka ini dalam menjelaskan degradasi lingkungan dan perumusan strategi mitigasi (Gari *et al.*, 2015). Penelitian Haase & Nuißl (2007) menunjukkan ekosistem air tawar, penilaian dampak ekspansi perkotaan terhadap keseimbangan hidrologis suatu kota. Kagalou *et al* (2012) juga menerapkan *DPSIR* untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan lingkungan untuk merumuskan strategi pengelolaan DAS terpadu. Namun, penggunaannya di tingkat Sub-DAS dalam konteks urban Indonesia masih terbatas. Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor penyebab serta merumuskan strategi penanganan pencemaran sampah anorganik berdasarkan pendekatan kerangka *DPSIR* (*Driving Forces, Pressures, State, Impact, Response*). Hasil evaluasi berbasis *DPSIR* dapat menjadi strategi pengelolaan sampah di Sub-DAS Brantas lebih berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif untuk mengevaluasi permasalahan sampah anorganik di DAS Kedak di Kota Kediri berdasarkan kerangka *DPSIR*. Data diperoleh melalui tiga teknik utama, yaitu: (1) observasi lapangan; (2) dokumentasi visual; dan (3) kajian data sekunder dari sumber resmi dan literatur ilmiah. Observasi lapangan dilakukan secara non-partisipatif di delapan titik lokasi strategis yang tersebar di Kelurahan Pojok, Bujel, Mojoroto, dan Ngampel selama bulan April-Mei tahun 2024 (Gambar 1). Titik-titik ini dipilih berdasarkan kriteria, meliputi: (1) kedekatan dengan

permukiman padat; (2) keberadaan jembatan penghubung yang memudahkan aksesibilitas dokumentasi; dan (3) indikasi awal keberadaan sampah anorganik. Setiap

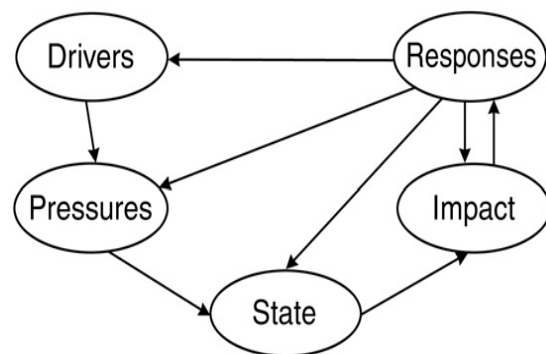
titik dianalisis untuk mengidentifikasi jenis sampah, volume visual, serta perilaku masyarakat sekitar.



Gambar 1. Sebaran Titik Lokasi Penelitian

Dokumentasi visual dilakukan untuk merekam bukti empiris kondisi fisik sungai, aktivitas pembuangan sampah, serta fasilitas lingkungan yang tersedia. Data ini digunakan sebagai dasar dalam mengkategorikan kondisi nyata ke dalam struktur *DPSIR*. Pendekatan *DPSIR* dapat digunakan untuk semua ekosistem, sebagian besar contoh yang digunakan berasal dari sistem perairan (Gari, *et al.*, 2015). Data sekunder diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), dokumen peraturan daerah, serta referensi ilmiah tentang pengelolaan DAS dan pencemaran sampah anorganik. Untuk menjamin validitas data, dilakukan triangulasi sumber dengan membandingkan hasil observasi lapangan, data sekunder, dan dokumentasi. Data yang diperoleh dianalisis dengan cara mengklasifikasikan temuan lapangan ke dalam lima komponen utama *DPSIR* (Gambar 2). Setiap komponen dianalisis

untuk menjelaskan hubungan sebab-akibat antara aktivitas manusia dan dampaknya terhadap kondisi ekosistem DAS Kedak, serta tindaklanjut kebijakan dan sosial yang telah atau seharusnya dilakukan.



Gambar 2. *DPSIR* Framework
Sumber: (Smeets dan Weterings, 1999) dalam (Maxim, 2009)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Driving Force

Permasalahan sampah anorganik di DAS Kedak dipengaruhi oleh faktor pendorong yang bersifat struktural dan sistemik. Hasil observasi dan kajian data mengungkap bahwa ditemukan tiga dimensi utama yang mendorong akumulasi sampah yaitu: (1) peningkatan jumlah penduduk; (2) perubahan lahan menjadi permukiman; dan (3) kebiasaan masyarakat menggunakan produk sekali pakai menjadi pemicu utama. Ketiganya

berkontribusi terhadap meningkatnya volume sampah rumah tangga dan menurunnya fungsi daerah aliran sungai sebagai sistem ekologis. Dalam kerangka *DPSIR*, ketiga faktor tersebut termasuk kategori *Driving Forces* yang memicu tekanan awal terhadap kualitas perairan darat di Kota Kediri. Dinamika kependudukan di Kecamatan Mojoroto menjadi indikator awal yang penting dalam memahami peran dimensi demografi terhadap kondisi fisik dan lingkungan DAS Kedak.

Tabel 1. Populasi, Luas, dan Kepadatan Penduduk Kecamatan Mojoroto Tahun 2019-2024

Tahun	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Jumlah Penduduk	117.524	118.561	114.553	115.018	115.346	116.071
Luas Wilayah	24,60 km ²	24,60 km ²	24,60 km ²	26,93 km ²	26,93 km ²	26,93 km ²
Kepadatan per km ²	4.777	4.820	4.657	4.271	4.283	4.310

Sumber: BPS (2024)

Perubahan jumlah penduduk ini memengaruhi tingkat kepadatan kawasan. Salah satu tantangan yang dihadapi oleh daerah perkotaan adalah urbanisasi yang terus meningkat (Kristiadi *et al.*, 2022). Tercatat (Tabel 1) data statistik dari BPS Kota Kediri (2024) bahwa kepadatan penduduk pada tahun 2019 adalah 4.777 jiwa/km² dan mengalami penurunan signifikan menjadi 4.271 jiwa/km² pada tahun 2022. Meskipun terdapat penurunan dalam nilai absolut, angka kepadatan yang berada di atas 4.000 jiwa/km² mengindikasikan bahwa kawasan ini tergolong padat penduduk. Perubahan luas wilayah administratif dari 24,60 km² menjadi 26,93 km² pada tahun 2022 menunjukkan adanya redefinisi batas administratif yang turut memengaruhi interpretasi spasial kawasan. Meskipun secara matematis terjadi penurunan nilai kepadatan akibat perubahan luas wilayah administratif pada tahun 2022, dinamika kependudukan tetap menjadi faktor pendorong utama yang memengaruhi tekanan terhadap lingkungan perkotaan.

Kondisi ini mencerminkan intensitas aktivitas manusia yang tinggi di kecamatan Mojoroto dan berpotensi mendorong peningkatan produksi sampah anorganik rumah tangga. Penelitian Kristiadi *et al* (2022) menyatakan juga bahwa laju pertumbuhan penduduk inilah yang menjadi pemicu perubahan iklim di kota metropolitan Jakarta melalui penerapan metode *Entropi* dengan penggunaan *DPSIR*. Data BPS dapat menjadi indikator bahwa potensi produksi sampah rumah tangga cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya populasi. Pertumbuhan penduduk yang tidak diimbangi dengan sistem manajemen lingkungan akan memperkuat tekanan terhadap kualitas DAS Kedak (Svarstad *et al.*, 2008).

Interpretasi spasial dari citra *Google Earth* sempadan sungai kedak pada (Gambar 3) menunjukkan adanya konversi lahan vegetasi atau lahan kosong menjadi kawasan permukiman padat dalam kurun waktu lima tahun terakhir. Perubahan ini menunjukkan gejala *Urban*

Sprawl di sempadan DAS Kedak, memperbesar *Impervious Surface Area* dan mengakibatkan berkurangnya fungsi ekosistem lahan sebagai penyaring alami limbah domestik (Haase & NuiSSL, 2007). Narendra *et al* (2021) menekankan perubahan penggunaan lahan tanpa

perencanaan ekologis dapat memicu kerusakan fungsi hidrologis DAS. Selain itu, permukiman padat cenderung menghasilkan sampah anorganik tanpa pengelolaan yang baik terutama pada kawasan yang membelakangi sungai (Aprilia *et al.*, 2013).



Gambar 3. Peta Perubahan Penggunaan Lahan Permukiman Sempadan Sungai Kedak

Perubahan pola permukiman di kawasan sempadan DAS Kedak pada periode 2019-2024 diidentifikasi melalui analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis dengan membandingkan peta penggunaan lahan multitemporal (Gambar 3). Perubahan ini umumnya ditandai dengan peningkatan kepadatan penduduk serta ekspansi permukiman ke wilayah yang sebelumnya berupa lahan terbuka yang memiliki harga lebih ekonomis (Kagalou *et al.*, 2012). Hasil *overlay* peta menunjukkan adanya peningkatan luasan kawasan permukiman yang signifikan di sepanjang sempadan sungai, disertai dengan kecenderungan penyatuan blok-blok bangunan yang sebelumnya

terfragmentasi. Penelitian Kristiadi *et al* (2022) dengan kerangka *DPSIR* menggunakan metode Entropi di Jakarta juga menunjukkan bahwa pemicu perubahan iklim adalah laju pertumbuhan penduduk. Perubahan ini mengindikasikan bertambahnya intensitas pemanfaatan ruang permukiman serta berkurangnya ruang terbuka di sekitar badan sungai. Pola tersebut mencerminkan peningkatan kepadatan permukiman secara spasial, bukan hanya melalui pertambahan jumlah bangunan tetapi juga melalui semakin rapatnya sebaran bangunan antarperiode pengamatan. Temuan spasial ini diperkuat oleh dinamika kependudukan wilayah setempat dan hasil observasi lapangan,

sehingga klaim peningkatan kepadatan permukiman di sempadan DAS Kedak didasarkan pada bukti empiris visual dan analisis perubahan tutupan lahan.



Gambar 4. Aktivitas Masyarakat di Titik ke-5 Kelurahan Bujel

Observasi lapangan dan dokumentasi visual di titik 5 (Gambar 4) mencatat aktivitas beberapa orang yang memancing di sekitar sungai mengabaikan keberadaan sampah anorganik. Hal ini berhubungan dengan perolehan ikan yang

berpotensi menimbulkan risiko kesehatan. Partikel kecil yang terurai dari sampah anorganik berpotensi menyebabkan berbagai masalah lingkungan bagi organisme dan kumpulan tempat mereka tinggal (Underwood *et al.*, 2017). Sampah tersebut teridentifikasi sebagai konsumsi produk berkemasan sekali pakai, seperti: makanan cepat saji, air mineral, dan bungkus saset. Produk-produk ini banyak ditemukan menumpuk di tanggul sungai dalam kondisi terbungkus rapi, menandakan bahwa sampah tersebut berasal dari sektor rumah tangga. Pola konsumsi masyarakat perkotaan yang berbasis produk instan dan sekali pakai menjadi salah satu *Driving Force* yang signifikan terhadap timbunan sampah anorganik. Menurut Svarstad *et al* (2008) perilaku konsumtif ini merupakan konsekuensi dari kemudahan akses produk dan belum optimalnya sistem edukasi lingkungan. Jika disintesis, ketiga faktor (Gambar 5) membentuk suatu rantai kausalitas untuk memperkuat analisis tahapan *Pressures* sebagai berikut.



Gambar 5. Rantai Kausalitas *Driving Force* DAS Kedak

Pressures

Tekanan lingkungan terhadap DAS Kedak muncul sebagai dampak langsung dari kekuatan pendorong yang telah diidentifikasi pada komponen *Driving Force*. Berdasarkan pernyataan EEA (1999) & Gari *et al* (2015) yaitu aktivitas manusia yang secara langsung memberikan tekanan terhadap lingkungan akibat dari proses pendorong yang kuat. Berdasarkan hasil dokumentasi pada delapan titik lokasi, ditemukan adanya

kebiasaan masyarakat yang membuang sampah langsung ke badan sungai. Temuan ini diperkuat oleh studi Buwono *et al* (2021), yang mengidentifikasi limbah rumah tangga sebagai salah satu sumber utama polutan anorganik di badan air. Sampah yang terbungkus secara rapi menunjukkan bahwa pembuangan dilakukan secara sadar dari sektor domestik. Kebiasaan masyarakat ini sesuai dengan indikator *Pressure* nomor satu (Tabel 2) karena menggambarkan aktivitas

masyarakat langsung yang menyebabkan pencemaran air dan akumulasi sampah di aliran permukaan. Hal ini menambah

beban ekosistem DAS Kedak dengan dampak pencemaran sampah anorganik yang semakin masif.

Tabel 2. Indikator Tekanan DAS Kedak

No	Jenis Tekanan (Pressure)	Sumber Tekanan (Aktivitas Manusia)	Bukti Lapangan	Dampak Langsung
1	Pembuangan langsung ke sungai	Kebiasaan masyarakat membuang sampah ke aliran sungai	Observasi di titik (4, 5, 6): Sampah plastik terbungkus rapi di talud sungai	Pencemaran air dan akumulasi sampah di aliran permukaan
2	Ketiadaan pemilahan dan pengelolaan sampah	Tidak tersedianya TPS3R, bank sampah, atau pengangkutan rutin	Tidak ditemukan fasilitas pengelolaan sampah di sekitar lokasi observasi	Sampah menumpuk dan langsung dibuang ke sungai
3	Pola konsumsi produk sekali pakai	Preferensi terhadap makanan cepat saji, minuman kemasan	Dokumentasi visual menunjukkan dominasi sampah plastik domestik di sungai (Gambar 6)	Peningkatan volume limbah anorganik
4	Penggunaan plastik oleh pedagang informal	Pedagang kaki lima dan pasar tradisional masih menggunakan plastik	Minimarket mulai mengurangi plastik, tetapi sektor informal masih menghiraukan kebijakan	Dominasi plastik dalam komposisi sampah domestik
5	Lemahnya pengawasan dan sanksi	Tidak adanya penegakan Perda No. 3 Tahun 2015 secara konsisten	Plang larangan ada, tetapi perilaku membuang sampah tetap terjadi (Gambar 7)	Norma sosial terbentuk, perilaku negatif berulang

Sebagian besar permukiman di sekitar DAS Kedak tidak memiliki sistem pemilahan dan pengolahan sampah yang memadai. Ketika tidak tersedia fasilitas pengelolaan limbah rumah tangga yang efisien, masyarakat cenderung menjadikan sungai sebagai tempat pembuangan akhir (Gambar 6). McCormick *et al* (2016) & Jiang *et al* (2019) menjelaskan mengenai distribusi sampah anorganik pada ekosistem air tawar sebagian besar berasal dari perairan darat. Strategi pengelolaan standar untuk mengurangi sampah di wilayah perairan darat sangat diperlukan (Onyena *et al.*, 2022).

Masyarakat di sekitar DAS Kedak secara umum memiliki kecenderungan tinggi untuk mengonsumsi produk berbahan plastik, terutama makanan siap saji dan minuman dalam kemasan.

Menurut Aprilia *et al* (2013) sampah plastik merupakan salah satu jenis polutan air yang paling umum ditemukan. Dipertegas oleh Buwono *et al* (2021) bahwa polutan yang biasanya ditemukan di sungai termasuk kain, busa, plastik, gabus, kaca, keramik, logam, kertas, kayu, dan karet terutama sampah plastik merupakan jenis sampah rumah tangga. Bahan ini masih banyak digunakan oleh pedagang kaki lima dan di pasar tradisional yang umumnya mengandalkan kantong plastik sebagai wadah utama, sementara kebijakan minimarket telah menerapkan pembatasan penggunaan plastik. Kesadaran yang sama belum terjadi di sektor informal, keberadaan kemasan sekali pakai yang praktis dan murah turut mendorong peningkatan limbah anorganik dalam volume yang sulit dikendalikan.



Gambar 6. Pembuangan Sampah Anorganik di Talud Sungai Kedak

Sistem pengelolaan sampah DAS Kedak belum mampu menyesuaikan dengan perkembangan pola tekanan. Ketiadaan fasilitas seperti TPS3R, bank sampah, atau pengangkutan sampah yang rutin mengakibatkan akumulasi sampah tidak terurai, ditunjang oleh lemahnya penerapan kebijakan pengelolaan sampah yang seharusnya menindak praktik pembuangan ilegal (Gambar 7). Ketidakhadiran mekanisme kontrol dan sanksi menyebabkan praktik ini berlangsung terus-menerus dan membentuk norma sosial yang membenarkannya (Gari *et al.*, 2015). Tekanan yang dihasilkan dari aspek sosial dan kelembagaan ini menunjukkan bahwa permasalahan tidak hanya disebabkan dari

perilaku individu, tetapi juga dari kelemahan sistemik dalam tata kelola lingkungan. Penelitian Onyena *et al* (2022) menyatakan bahwa keberhasilan pengendalian polusi perairan sangat bergantung pada respons kelembagaan yang adaptif dan kolaboratif. Dengan demikian, tekanan terhadap DAS Kedak mencerminkan kegagalan dalam membangun sinergi antara perilaku masyarakat, sistem layanan publik, dan penegakan regulasi. Implikasi potensial dari kebijakan dan praktik di lapangan adalah manusia akan secara sadar mencegah permasalahan lingkungan melalui pengurangan sampah plastik dan tidak membuang sampah di sungai (Wibowo *et al.*, 2023).



Gambar 7. Plang Himbauan untuk Tidak Membuang Sampah di Sungai

State

Sungai Kedak memiliki panjang 5,84 km dengan hulu yang berada di lereng Pegunungan Ngliman Kabupaten Kediri.

Sungai Kedak mengalir ke arah timur laut menuju bagian barat Kota Kediri melintasi lima kelurahan. Berada di titik koordinat 7,81° LS dan 111,70° BT, sungai Kedak

bermuara di Sungai Brantas. Kondisi lingkungan saat ini mencerminkan hasil dari tekanan yang terus-menerus diberikan oleh aktivitas manusia terhadap sistem perairan. Berbagai tekanan telah menyebabkan perubahan nyata pada kondisi fisik dan ekologis sungai. Hasil

observasi dan dokumentasi seluruh titik menunjukkan bahwa sampah anorganik terutama plastik rumah tangga menumpuk di sepanjang talud dan bantaran sungai (Gambar 8). Sampah tersebut tidak mengalir bersama arus, tetapi mengendap dan menyumbat jalur aliran sungai.



Gambar 8 .Dokumentasi Sampah Anorganik di Lokasi Penelitian

Keberadaan sampah dalam jumlah besar menjadi indikator utama bahwa sistem aliran air telah kehilangan sebagian fungsi alamnya sebagai pengalir dan penyaring limbah. Penurunan kualitas fisik air teridentifikasi melalui perubahan warna, bau tidak sedap, dan adanya lapisan limbah di permukaan sungai (Mani *et al.*, 2016). Akumulasi sampah yang tidak tertangani turut mempercepat proses pendangkalan pada zona hilir (Buwono *et al.*, 2021), mengurangi kapasitas tampung air saat musim hujan (Cole *et al.*, 2011), dan meningkatkan risiko banjir lokal (Jiang *et al.*, 2019).

Tata letak permukiman yang membelakangi sungai memperburuk kondisi ini. Tanpa *buffer zone* atau ruang terbuka hijau, pembuangan sampah langsung ke sungai terjadi tanpa hambatan (Jambeck *et al.*, 2015). Lokasi-lokasi yang telah tercemar membentuk persepsi masyarakat sebagai “lokasi pembuangan yang diperbolehkan” yang pada gilirannya mempercepat akumulasi limbah. Situasi

ini menunjukkan bahwa degradasi fungsi sungai tidak hanya bersifat ekologis, tetapi juga dipengaruhi oleh konstruksi sosial dan spasial di wilayah sekitarnya. Seperti halnya penjelasan Narendra *et al* (2021) bahwa tata ruang terdiri dari semua tingkat penggunaan lahan, termasuk aspek pengambilan keputusan dari elemen struktural-spasial. Hal ini juga merupakan proses berkelanjutan yang dipengaruhi oleh kebijakan multi-sektoral.

Kerangka *DPSIR* secara konseptual dalam kondisi ini menggambarkan komponen *State*, yaitu keadaan lingkungan terkini telah terdampak oleh tekanan langsung dari sistem sosial dan ekonomi masyarakat. DAS Kedak saat ini berada dalam fase penurunan kualitas lingkungan yang ditandai oleh hilangnya fungsi ekologis sungai, rusaknya morfologi aliran, dan meningkatnya beban sampah anorganik. Sehingga proporsi tutupan lahan seharusnya cukup di daerah aliran sungai tertentu dapat mencapai lingkungan yang

sehat dan menghasilkan pola secara keberlanjutan (Narendra *et al.*, 2021).

Impact

Perubahan kondisi lingkungan DAS Kedak akibat akumulasi sampah anorganik menimbulkan dampak nyata yang teridentifikasi secara langsung melalui observasi lapangan dan dokumentasi visual di delapan titik penelitian. Dampak tersebut mencakup gangguan fungsi ekologis sungai, penurunan kualitas fisik perairan, serta potensi risiko terhadap kesehatan masyarakat yang beraktivitas di sekitar DAS. Secara ekologis, penumpukan sampah anorganik terutama plastik di sungai menyebabkan terhambatnya aliran air, tertutupnya permukaan perairan, serta berkurangnya penetrasi cahaya matahari. Hal sama dinyatakan oleh Priatna *et al* (2024) & Mani *et al* (2016) yang menunjukkan bahwa akumulasi sampah plastik di sungai perkotaan berkontribusi terhadap penurunan kualitas perairan dan gangguan ekosistem akuatik. Kondisi ini teramati pada beberapa segmen sungai yang mengalami perubahan warna air, bau tidak sedap, dan akumulasi material anorganik yang menetap di talud sungai, sebagaimana terdokumentasi pada hasil pengamatan lapangan. Sedangkan secara hidrologis, akumulasi sampah anorganik di DAS Kedak mengakibatkan penyempitan penampang sungai dan pendangkalan lokal yang teridentifikasi melalui keberadaan tumpukan sampah pada zona aliran lambat dan area belokan sungai. Kondisi ini menurunkan kapasitas alir sungai dan meningkatkan kerentanan kawasan permukiman sekitar terhadap genangan air pada saat curah hujan tinggi. Temuan lapangan ini menunjukkan bahwa sampah anorganik tidak hanya berdampak pada aspek visual, tetapi juga berkontribusi terhadap gangguan fungsi hidrologis DAS secara langsung.

Dampak ini merupakan konsekuensi langsung dari kondisi *State* yang telah terganggu sebagaimana dijelaskan sebelumnya. Dampak ekologis pertama yang teridentifikasi adalah gangguan terhadap ekosistem perairan. Daya tahannya yang tinggi dan berpotensi mengalami kerusakan fisik atau biogeokimia serta waktu tinggal efek di lingkungan dapat berkisar dari ratusan hingga ribuan tahun (Cole *et al.*, 2011). Penumpukan sampah anorganik terutama plastik, menghalangi penetrasi cahaya matahari dan mengurangi kadar oksigen terlarut dalam air. Kondisi ini berisiko menghambat aktivitas fotosintesis organisme air serta mempercepat kematian mikroorganisme akuatik yang berperan dalam rantai makanan.

Sampah plastik yang terdegradasi secara fisik menjadi partikel mikroplastik berpotensi masuk ke dalam tubuh organisme air. Menurut McCormick *et al* (2016) & Underwood *et al* (2017), mikroplastik dapat mengganggu fungsi fisiologis dan memicu bioakumulasi toksik dalam jaring-jaring makanan akuatik. Kekhawatiran yang muncul dari fenomena ini mengingatkan bahwa mikroplastik kemungkinan telah terakumulasi selama beberapa dekade dalam sistem air tawar dan sejauh mana mikroplastik telah disimpan di lingkungan sungai dan berdampak terhadap kesehatan masyarakat sekitar (Tibbetts *et al.*, 2018). Menurut Underwood *et al* (2017) partikel mikroplastik juga menjadi sumber potensial sebagai pembawa racun yang kemudian dapat diserap ke dalam makhluk hidup. (Jiang *et al.*, 2019) menegaskan mengenai siklus mikroplastik yang tertelan oleh hewan air, burung laut, atau mamalia, setelah terakumulasi dalam rantai makanan akhirnya memasuki tubuh predator puncak termasuk manusia.

Selain dampak ekologis dan kesehatan bagi masyarakat sekitar, perubahan kondisi DAS Kedak juga

membawa implikasi terhadap aspek hidrologis. Menurut McCormick *et al* (2016) sampah yang menyumbat aliran sungai menyebabkan penyempitan saluran dan pendangkalan dasar sungai yang secara langsung menurunkan kapasitas tampung air. Kawasan permukiman di sekitar DAS Kedak berakibat lebih rentan terhadap genangan atau banjir lokal terutama saat curah hujan tinggi pada musim penghujan. Rusaknya sungai turut memengaruhi potensi pemanfaatan ruang bantaran sebagai kawasan produktif dalam konteks ekonomi (Haase & Nuissl, 2007). Peluang pengembangan ekowisata, kegiatan ekonomi berbasis air, atau pemanfaatan lahan sempadan menjadi hilang karena penurunan kualitas lingkungan (Maxim *et al.*, 2009). Kondisi sosial-ekologis ini mendorong terbentuknya norma kolektif yang permisif terhadap pencemaran (Kagalou *et al.*, 2012). Ketika daerah aliran sungai (DAS) secara visual dan fungsional telah diterima sebagai tempat pembuangan, maka praktik membuang sampah ke sungai tidak lagi dianggap sebagai perilaku menyimpang oleh seseorang di sekitar (Priatna *et al.*, 2024; Jambeck *et al.*, 2015). Menurut Klotz (2007) berbagai dampak dari kerangka *DPSIR* ini menunjukkan bahwa tekanan lingkungan dan degradasi kondisi fisik sungai telah mencapai tahap yang menurunkan kualitas kehidupan dan keberlanjutan ekosistem perairan darat. Diperlukan akselerasi intervensi melalui kebijakan Pemerintah Daerah yang responsif, kolaborasi antar *stakeholder*, serta perubahan perilaku masyarakat terhadap sungai (Tscherning *et al.*, 2012).

Response

Permasalahan sampah anorganik di DAS Kedak yang telah teridentifikasi melalui tahapan *DPSIR*. Empat tahapan ini menunjukkan bahwa degradasi lingkungan terjadi akibat tekanan sosial, struktural, dan kelembagaan yang belum dikelola

secara sinergis. Oleh karena itu, tahapan *Respons* yang ditawarkan harus bersifat intersektoral, multilevel, dan secara berkelanjutan. Menurut Gari *et al* (2015) pembuatan dan implementasi kebijakan berada di tangan pemerintah dan lembaga terkait yang membutuhkan kesadaran politik, suasana demokratis, dan tata kelola yang jelas. Upaya tanggapan *Response* yang holistik perlu diarahkan pada tiga pendekatan utama: (1) kebijakan dan kelembagaan; (2) teknis-operasional; dan (3) edukatif-partisipatif.

Langkah pertama (Penguatan Kebijakan dan Tata Kelola Lingkungan) yang harus ditempuh adalah peninjauan efektivitas Perda Kota Kediri No. 3 Tahun 2015 terkait pengelolaan sampah, khususnya aspek penegakan hukum. Monitoring dan evaluasi pelaksanaan peraturan daerah perlu dilakukan secara reguler dengan melibatkan dinas teknis, aparat kelurahan, dan lembaga pengawasan independen. Pemerintah daerah dapat membentuk satuan tugas khusus pengawasan sampah sungai yang terintegrasi dengan tim penegak peraturan daerah. Revisi atau penyempurnaan kebijakan juga dapat mencakup pemberlakuan insentif dan disinsentif meliputi: masyarakat yang aktif mengelola sampah diberi penghargaan atau kompensasi, sementara pelanggar diberikan sanksi progresif (Tscherning *et al.*, 2012). Selain itu, penguatan sinergi Pemerintah Kota Kediri melalui DLHKP, Dinas PUPR, Bappeda dengan Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Brantas perlu dilakukan untuk memastikan kebijakan pengelolaan DAS masuk dalam dokumen perencanaan jangka menengah daerah (RPJMD).

Langkah kedua mengenai (Pengembangan Infrastruktur dan Sistem Teknis Pengelolaan Sampah) sebagai permasalahan teknis utama yang muncul dari hasil observasi. Ketiadaan fasilitas pengelolaan sampah seperti TPS3R, bank

sampah, serta sistem pengangkutan yang konsisten. Pemerintah Kota Kediri perlu menetapkan zona pengelolaan sampah terpadu di kawasan permukiman padat yang berbatasan langsung dengan DAS Kedak dengan dukungan dana Pemerintah Kota atau langsung melalui dana Kelurahan dan CSR perusahaan setempat (Aprilia *et al.*, 2013). Optimalisasi TPS3R harus diiringi dengan pelatihan operasional untuk pengelola dan mengedukasi pemilahan di tingkat rumah tangga. Model *Circular Economy* (CE) dapat diperkenalkan melalui kerja sama dengan UMKM pengolahan sampah anorganik. Selain itu, revitalisasi vegetasi sempadan sungai (*Riparian Buffer*) penting untuk memulihkan fungsi ekologis DAS Kedak dan menekan aliran limbah langsung ke sungai.

Penguatan partisipasi masyarakat dan edukasi lingkungan melalui kondisi yang tergambar dalam tahapan *Impact* menunjukkan bahwa perubahan perilaku masyarakat menjadi elemen kunci dalam upaya restorasi DAS Kedak. Menurut Narendra *et al* (2021) pendekatan (*bottom-up*) melalui gerakan masyarakat seperti *Clean River Movement* (CRM) perlu dijadikan program unggulan berbasis komunitas. CRM dapat dikembangkan menjadi inisiatif kolaboratif lintas-RT/RW dengan agenda rutin seperti patroli sungai, pembersihan kolektif, lomba kampung bersih, dan edukasi berbasis sekolah. Strategi komunikasi lingkungan yang berbasis lokalitas dan budaya harus dirancang ulang. Menurut Buwono *et al* (2021) edukasi tentang bahaya mikroplastik terhadap kesehatan, nilai ekonomi pemilahan sampah, serta pentingnya menjaga sungai sebagai ruang hidup bersama perlu disampaikan melalui media sosial, papan informasi, dan pelatihan tatap muka.

KESIMPULAN

Analisis *DPSIR* berbasis observasi lapangan, dokumentasi visual, dan data sekunder mengidentifikasi tiga *driving forces* yaitu pertumbuhan penduduk, alih fungsi lahan menjadi permukiman, pola konsumsi yang didominasi produk sekali pakai. Faktor-faktor tersebut memicu tekanan yaitu pembuangan sampah langsung ke talud sungai, keterbatasan sistem pengelolaan limbah rumah tangga, lemahnya implementasi regulasi. Tekanan itu menimbulkan kondisi lingkungan di DAS Kedak yang ditandai oleh akumulasi sampah, penurunan kualitas fisik perairan, gangguan fungsi ekologis sungai sebagai sistem perairan perkotaan. Dampak yang teramati mencakup penurunan keanekaragaman organisme akuatik, potensi akumulasi mikroplastik dalam rantai makanan yang terhubung ke DAS Brantas, meningkatnya risiko kesehatan bagi warga yang beraktivitas di tepi sungai, serta penurunan nilai sosial dan ekonomi sungai bagi komunitas lokal. Respons yang diperlukan meliputi penguatan kebijakan dan penegakan Perda, pembangunan infrastruktur pengelolaan sampah berbasis *Circular Economy* (CE), pemulihan vegetasi sempadan sungai, dan program partisipatif komunitas seperti *Clean River Movement* (CRM). Konsep pengelolaan sampah dapat menerapkan model CE yang mendorong daur ulang limbah berbasis komunitas serta inisiatif partisipatif CRM berperan strategis dalam membentuk perilaku kolektif untuk mendukung keberlanjutan ekosistem DAS Kedak. Penelitian ini menegaskan pentingnya pemanfaatan kerangka *DPSIR* untuk memahami hubungan sebab-akibat yang kompleks dalam sistem sosial-ekologis DAS perkotaan. Rekomendasi penelitian selanjutnya adalah pengembangan pendekatan kuantitatif dan analisis spasial lanjutan untuk memperkuat bukti empiris dampak serta mengevaluasi efektivitas intervensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilia, A., Tezuka, T., & Spaargaren, G. (2013). Inorganic and Hazardous Solid Waste Management: Current Status and Challenges for Indonesia. *Procedia Environmental Sciences*, 17, 640–647. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2013.02.080>
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2025). *Kota Kediri dalam Angka*. link: <https://kedirikota.bps.go.id/id/publication>
- 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 and Innovation*, 24, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2021.101915>
- Cole, M., Lindeque, P., Halsband, C., & Galloway, T. S. (2011). Microplastics as Contaminants in the Marine Environment: A Review. *Marine Pollution Bulletin*, 62(12), 2588–2597. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.09.025>
- EEA, 1999. *Europe's Environment: the Dobbris Assessment*. European Environmental Agency: Copenhagen, 8pp.
- Gari, S. R., Newton, A., & Icely, J. D. (2015). A Review of the Application and Evolution of the *DPSIR* Framework with an Emphasis on Coastal Social-Ecological Systems. *Ocean & Coastal Management*, (103), 63–77. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2014.11.013>
- Haase, D., & Nuissl, H. (2007). Does Urban Sprawl Drive Changes in the Water Balance and Policy?: The Case of Leipzig (Germany) 1870-2003. *Landscape and Urban Planning*, 80(1-2), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2006.03.011>
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., & Law, K. L. (2015). Plastic Waste Inputs from Land into the Ocean. *Science*, 347(6223), 768–771. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>
- Jiang, C., Yin, L., Li, Z., Wen, X., Luo, X., Hu, S., Yang, H., Long, Y., Deng, B., Huang, L., & Liu, Y. (2019). Microplastic Pollution in the Rivers of the Tibet Plateau. *Environmental Pollution*, 249, 91–98. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.03.022>
- Kagalou, I., Leonardos, I., Anastasiadou, C., & Neofytou, C. (2012). The *DPSIR* Approach for an Integrated River Management Framework: A Preliminary Application on a Mediterranean Site (Kalamas River-NW Greece). *Water resources management*, 26, 1677–1692. <https://doi.org/10.1007/s11269-012-9980-9>
- Klotz, S. (2007). Drivers and Pressures on Biodiversity in Analytical Frameworks. *Environ. Sci. Technol*, 25, 252–262. <https://doi.org/10.1039/9781847557650-00252>
- Kristiadi, Y., Sari, R. F., Herdiansyah, H., Hasibuan, H. S., & Lim, T. H. (2022). Developing *DPSIR* Framework for Managing Climate Change in Urban Areas: A Case Study in Jakarta, Indonesia. *Sustainability*, 14(23), 15773. <https://doi.org/10.3390/su142315773>
- Mani, T., Hauk, A., Walter, U., & Burkhardt-Holm, P. (2016). Microplastics Profile Along the Rhine River. *Scientific Reports*, 5, 1–

7. <https://doi.org/10.1038/srep17988>
- Maxim, L., Spangenberg, J. H., & O'Connor, M. (2009). An Analysis of Risks for Biodiversity Under the DPSIR Framework. *Ecological Economics*, 69(1), 12–23. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.03.017>
- McCormick, A. R., Hoellein, T. J., London, M. G., Hittie, J., Scott, J. W., & Kelly, J. J. (2016). Microplastic in Surface Waters of Urban Rivers: Concentration, Sources, and Associated Bacterial Assemblages. *Ecosphere*, 7(11), 1–22. <https://doi.org/10.1002/ecs2.1556>
- Narendra, B. H., Siregar, C. A., Dharmawan, I. W. S., Sukmana, A., Pratiwi, Pramono, I. B., & Yuwati, T. W. (2021). A Review on Sustainability of Watershed Management in Indonesia. *Sustainability*, 13(19), 11125. <https://doi.org/10.3390/su131911125>
- OECD, 1993. *OECD Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews. Organization for Economic Cooperation and Development*. Paris: France. 93pp.
- Onyena, A. P., Aniche, D. C., Ogbolu, B. O., Rakib, M. R. J., Uddin, J., & Walker, T. R. 2022. Governance Strategies for Mitigating Microplastic Pollution in the Marine Environment: A Review. *Microplastics*, 1(1), 15–46. <https://doi.org/10.3390/microplastics1010003>
- Priatna, Y. Y., Tarigan, B. J., Triputra, M. F., & Kustiwan, I. (2024). Penerapan kerangka kerja DPSIR terhadap sampah dan dampaknya pada lingkungan di Kawasan Wisata Pantai Pangandaran. *Journal of Environmental Sustainability Management*, 307–325. <https://doi.org/10.36813/jplb.8.3.307-325>
- Svarstad, H., Petersen, L. K., Rothman, D., Siepel, H., & Watzold, F. (2008). Discursive Biases of the Environmental Research Framework DPSIR. *Land Use Policy*, 25, 116–125. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2007.03.005>
- Tian, W., Song, P., Zhang, H., Duan, X., Wei, Y., Wang, H., & Wang S. (2023). Microplastic Materials in the Environment: Problem and Strategical Solutions. *Progress in Materials Science (Elsevier)*, 132. <https://doi.org/10.1016/j.pmatsci.2022.101035>
- Tibbetts, J., Krause, S., Lynch, I., & Smith, S. G. H. (2018). Abundance, Distribution, and Drivers of Microplastic Contamination in Urban River Environments. *Water (MDPI)*, 10(11), 1–14. <https://doi.org/10.3390/w10111597>
- Tscherning, K., Helming, K., Krippner, B., Sieber, S., & Paloma, S. G. (2012). Does Research Applying the DPSIR Framework Support Decision Making?. *Land Use Policy*, 29(1), 102–110. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2011.05.009>
- Underwood, A. J., Chapmana, M. G., & Browne, M. A. (2017). Some Problems and Practicalities in Design and Interpretation of Samples of Microplastic Waste. *Analytical Methods*, (9), 1332–1345. <https://doi.org/10.1039/C6AY02641A>