

Sistematik Review: Peran Ekosistem Sungai dalam Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan di Daerah Istimewa Yogyakarta

Ade Idaheryana^{1*}, Mahrani Mahrani¹, Muakhilah Febi Bariya¹, Rony Irawanto²

¹ Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta, Indonesia

² Pusat Riset Lingkungan dan Teknologi Bersih, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Serpong, Indonesia

*Penulis Korespondensi: adeidaheryana12@gmail.com

ABSTRACT

Rivers play a crucial role in the lives of surrounding communities. In the Special Region of Yogyakarta (DIY), rivers function not only as watershed systems but also as vital natural resources that maintain ecological balance and support social life. The local philosophy of "hamemayu hayuning bawono" reflects the cultural responsibility of the Yogyakarta community to preserve river ecosystem sustainability. However, scientific research on rivers in the Yogyakarta region remains limited and unevenly distributed. Therefore, this study aims to analyze the distribution, thematic orientation, and intensity of river ecosystem research in DIY through a systematic literature review. The literature search was conducted digitally using the keyword "Yogyakarta rivers," resulting in 737 articles. However, only 15 articles met the inclusion criteria and were eligible for further analysis. The results indicate that research covers 12 rivers, with the Winongo River being the most frequently studied, followed by the Gajahwong, Code, and Bedog rivers. Most studies focus on hydrology, water quality, and watershed management, indicating a strong tendency toward technical and environmental monitoring studies. In contrast, research addressing biodiversity, riparian vegetation, and the ecological impacts of anthropogenic activities remains very limited. These findings reveal thematic gaps and highlight the need for further research oriented toward ecological and conservation perspectives. Strengthening these aspects is essential to support more integrated and sustainable river management in the Yogyakarta region.

Key words:

ecosystem, literature review, river, sustainable environment, Yogyakarta

Riwayat artikel

Diterima:17/11/2025

Diperbaiki:-

Terbit:8/5/2026

PENDAHULUAN

Sungai memainkan peran yang sangat penting dalam menunjang kehidupan masyarakat di sekitarnya. Selain berfungsi sebagai sumber utama air tawar, sungai juga menjadi sumber daya penting bagi sektor pertanian, perikanan, transportasi, serta berperan sebagai habitat bagi berbagai organisme akuatik. Sungai turut berkontribusi dalam menjaga keseimbangan siklus

hidrologi, mengendalikan banjir, dan memelihara stabilitas ekosistem daerah aliran sungai (DAS). Dari perspektif ekologi, vegetasi riparian memiliki peran penting untuk menstabilkan tepian sungai, mencegah erosi, menyaring sedimen, dan menyerap nutrisi (Hadisusanto *et al.*, 2020). Selain itu, ekologi sungai yang sehat mendorong kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan yang lebih baik. Menurut penelitian yang dilakukan di Yogyakarta, masuknya air limbah domestik dengan konsentrasi tinggi zat organik dan anorganik seperti fosfat dan nitrogen, yang dapat menyebabkan eutrofikasi dan mengurangi keanekaragaman tumbuhan riparian, seringkali menjadi penyebab penurunan kualitas sungai (Hadisusanto *et al.*, 2020). Oleh karena itu, menjaga fungsi ekologis sistem sungai sangat penting bagi pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan.

Di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), sungai tidak hanya berfungsi sebagai daerah aliran sungai (DAS), tetapi juga sebagai sumber daya alam vital yang mendukung kehidupan sosial-ekonomi masyarakat. Sungai-sungai utama seperti Winongo, Code, Gajahwong, dan Bedog memainkan peran penting dalam menunjang kehidupan warga kota, baik dalam penyediaan air maupun sebagai elemen budaya dan pariwisata (Firianti, 2019). Namun, beban polutan di sungai-sungai ini telah meningkat karena perkembangan populasi yang cepat dan meningkatnya aktivitas domestik. Sampah domestik yang belum dikelola dengan baik menyebabkan eutrofikasi, menurunkan kualitas air, dan berdampak negatif terhadap biota akuatik dan kesehatan masyarakat sekitar.

Kondisi serupa juga terjadi pada tiga sungai besar lain di Kota Yogyakarta, yaitu Winongo, Code, dan Gajahwong yang menerima masukan limbah domestik, industri, dan rumah sakit secara terus-menerus sepanjang tahun. Penelitian Hadisusanto *et al.* (2020) menunjukkan bahwa tingginya kandungan sumber organik di ketiga sungai tersebut telah memicu dominasi vegetasi berjenis rumput yang cepat beradaptasi pada kondisi kaya nutrisi namun menurunkan keanekaragaman vegetasi riparian alami. Ketidakseimbangan unsur hara ini menandakan tekanan ekologis tinggi terhadap ekosistem sungai perkotaan. Sementara itu, Raharja *et al.* (2023) melaporkan bahwa Sungai Winongo telah mengalami pencemaran sedang hingga parah akibat pembuangan air limbah rumah tangga yang tidak diolah langsung ke saluran sungai. Kondisi ini tidak hanya memperburuk kesehatan manusia dan kualitas lingkungan, tetapi juga mempercepat kerusakan habitat riparian dan menurunkan kapasitas ekologis sungai untuk beroperasi secara berkelanjutan.

Penelitian yang dilakukan pada Sub-DAS Serang di wilayah Kulon Progo menunjukkan bahwa ketersediaan dan kualitas air permukaan di Yogyakarta mengalami tekanan yang semakin besar akibat pertumbuhan penduduk yang pesat, perubahan penggunaan lahan, serta ketidakseimbangan antara kebutuhan air dan sumber daya alam yang tersedia (Panuluh *et al.*, 2023). Temuan tersebut menegaskan pentingnya penerapan pendekatan pengelolaan sungai secara terpadu agar fungsi ekologis, sosial, dan ekonominya dapat terjaga secara berkelanjutan.

Konteks lokal Yogyakarta memperlihatkan bahwa hubungan masyarakat dengan sungai tidak hanya bersifat ekologis, tetapi juga kultural. Filosofi *Hamemayu Hayuning Bawono* menjadi dasar moral dan spiritual masyarakat dalam menjaga keseimbangan antara manusia dan alam. Filosofi ini menekankan pentingnya menjaga harmoni lingkungan demi kesejahteraan bersama, termasuk dalam pelestarian ekosistem sungai (Geopark Jogja, 2023). Kebijakan Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta, yang memasukkan nilai-nilai budaya ke dalam kerangka pembangunan berkelanjutan, sejalan dengan pandangan tersebut. "Poros Filosofis Yogyakarta" telah ditetapkan sebagai Situs Warisan Budaya Dunia UNESCO, yang menunjukkan dedikasi ini (Kompas, 2023). Untuk mencapai keselarasan dan keberlanjutan lingkungan, perlindungan sungai di Yogyakarta merupakan tanggung jawab ekologis sekaligus perwujudan nilai-nilai budaya lokal.

Kajian ilmiah terhadap ekosistem sungai di Yogyakarta semakin meningkat mengingat peran ekologis dan sosial-ekonominya yang sangat penting. Namun demikian, kajian ilmiah yang membahas ekosistem sungai di wilayah ini masih terbatas dan belum tersebar secara merata. Sebagian besar penelitian masih berfokus pada aspek teknis seperti kualitas air, hidrologi, dan pengelolaan daerah aliran sungai (DAS) (Budiasti *et al.*, 2023; Panuluh *et al.*, 2023), sedangkan penelitian yang menyoroti keanekaragaman hayati, vegetasi riparian, serta dampak aktivitas antropogenik terhadap keseimbangan ekosistem masih jarang dilakukan (Hadisusanto *et al.*, 2020). Sebagai contoh, hasil penelitian menunjukkan bahwa vegetasi riparian di sungai-sungai perkotaan seperti Winongo, Code, dan Gajahwong didominasi oleh jenis rumput invasif yang tumbuh akibat tingginya sumber organik dari limbah domestik (Hadisusanto *et al.*, 2020). Dominasi vegetasi invasif ini menandakan terganggunya keseimbangan ekologis, sekaligus menunjukkan adanya tekanan antropogenik yang tinggi di wilayah perkotaan.

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan sebelumnya, tujuan studi ini adalah untuk mengkaji sebaran penelitian tentang ekosistem sungai di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) dan mengidentifikasi kesenjangan informasi yang dapat memandu penelitian di masa mendatang yang berfokus pada keberlanjutan dan konservasi ekosistem sungai. Studi ini diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh tentang kondisi terkini dan arah penelitian terkait sungai di Yogyakarta dengan menggunakan pendekatan tinjauan pustaka sistematis. Hal ini akan menjadi landasan bagi pengembangan strategi pengelolaan sungai yang lebih komprehensif, berwawasan ekologis, dan peka budaya.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama bulan Oktober hingga November 2025 dengan menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengidentifikasi dan menganalisis penelitian-penelitian terkait ekosistem sungai di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Data diperoleh dari berbagai sumber literatur ilmiah daring yang mencakup *Google Scholar* dan *ScienceDirect*, yang dipilih karena menyediakan publikasi nasional dan internasional dengan akses teks lengkap. Pencarian dilakukan menggunakan kata kunci "*Yogyakarta river*", yang menghasilkan 737 artikel pada tahap awal. Selanjutnya, artikel-artikel tersebut diseleksi berdasarkan kriteria inklusi yakni relevan dengan topik ekosistem sungai di DIY, tersedia dalam bentuk teks lengkap, dan memiliki dasar empiris serta kriteria eksklusi yaitu berupa artikel duplikasi, tidak relevan dengan topik, dan tidak berbasis penelitian ilmiah. Setelah proses penyaringan (*screening criteria*), hanya 15 artikel yang memenuhi kriteria dan dianalisis lebih lanjut. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif melalui sintesis tematik untuk mengidentifikasi pola, fokus penelitian, lokasi sungai yang dikaji, serta kecenderungan metodologis yang digunakan. Hasil analisis ini kemudian digunakan untuk memetakan distribusi penelitian, menemukan kesenjangan tematik, serta memberikan rekomendasi arah pengembangan studi ekosistem sungai di Daerah Istimewa Yogyakarta secara berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Kajian Literatur Sungai Yogyakarta

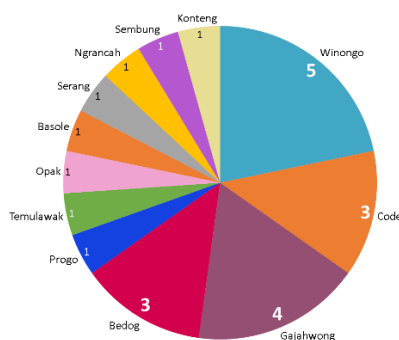
Berdasarkan tinjauan literatur terkait sungai perkotaan di Yogyakarta, terlihat bahwa penelitian terhadap ekosistem sungai semakin meningkat dalam beberapa tahun terakhir. Data yang dihimpun menunjukkan variasi jenis sungai yang diteliti serta bidang fokus penelitian yang dominan. Hasil tinjauan ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kajian Literatur Sungai Yogyakarta

No	Judul Artikel	Lokasi Penelitian	Bidang Kajian	Referensi
1	Kualitas Air Sungai Di Wilayah Yogyakarta Tahun 2008	Sungai Winongo, Gajah Wong, Code, Bedog, Konteng	Kualitas Air & Pencemaran Air	(Sudaryanto & Muryani, 2008)
2	Kondisi hidrologi terkait dengan perubahan penggunaan lahan DAS Bedog Kabupaten Sleman	DAS Bedog	Hidrologi & Sumber Daya Air	(Suprayogi <i>et al.</i> , 2019)
3	Kajian Sedimen Dasar Sungai Ngrancah, Waduk Sermo	Sungai Ngrancah	Kualitas Air & Pencemaran Air	(Laksitaningtyas, 2019)
4	<i>Influence Of Nitrate And Phosphate On The Distribution And Abundance Of Riparian Vegetation In Yogyakarta City</i>	Sungai Winongo, Code, dan Gajahwong	Vegetasi & Ekologi Riparian	(Hadisusanto <i>et al.</i> , 2020)
5	Pengambilan Sampel Air Sungai Gajah Wong di Wilayah Kota Yogyakarta	Sungai Gajah Wong	Kualitas Air & Pencemaran Air	(Ahdiaty & Fitriana, 2020)
6	Pengaruh Limbah Rumah Tangga Terhadap Kualitas Air Sungai Gajahwong Code Dan Winongo Di Yogyakarta	Sungai Gajahwong, Code, dan Winongo	Kualitas Air & Pencemaran Air	(Widagda <i>et al.</i> , 2020)
7	Pengaruh Karakteristik Limbah Cair Tahu Terhadap Kualitas Air Sungai Di Desa Siraman, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Gunungkidul, DIY	Sungai Basole, Gunungkidul	Kualitas Air & Pencemaran Air	(Fadli <i>et al.</i> , 2021)
8	Penentuan Status Mutu Air Sungai Winongo Pada Parameter Fosfat dan Nitrat, Menggunakan Metode Storet, Indeks Pencemaran, CCMEWQI dan BCWQI	Sungai Winongo	Kualitas Air & Pencemaran Air	(Reza, <i>et al.</i> , 2023)

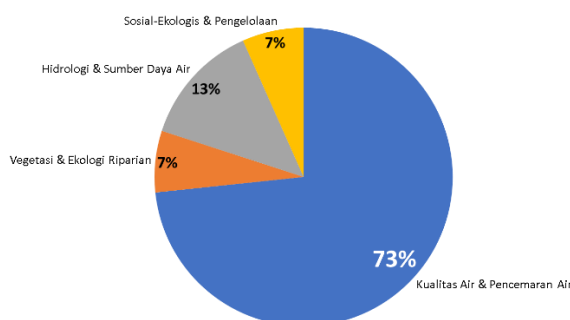
9	Analisis Kualitas Air pada IPAL Komunal Ngudi Saras di Dusun Jetak, Desa Sendangtirto, Kapanewon Berbah, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta	IPAL Komunal Ngudi Saras dan Sungai Sembung	Kualitas Air & Pencemaran Air	(Wahid <i>et al.</i> , 2023)
10	Upaya Pengendalian Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah Domestik di Sungai Winongo Kota Yogyakarta	Sungai Winongo	Sosial-Ekologis & Pengelolaan	(Raharja <i>et al.</i> , 2023)
11	Analisis Kadar Logam Berat Kromium (Cr) dalam Air dan Ikan Akibat Pembuangan Limbah Industri Penyamakan Kulit di Sungai Opak, Piyungan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta	Sungai Opak, Piyungan	Kualitas Air & Pencemaran Air	(Jati <i>et al.</i> , 2023)
12	Status Mutu Air Sungai Bedog Akibat Efluen Air Limbah Domestik dari Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal	Sungai Bedog	Kualitas Air & Pencemaran Air	(Budiasti <i>et al.</i> , 2023)
13	Kajian Mengenai Kuantitas Dan Kualitas Mata Air Pada Sub DAS Serang di Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.	Mata Air di Sub DAS Serang, Kulon Progo	Hidrologi & Sumber Daya Air	(Panuluh <i>et al.</i> , 2023)
14	Status Mutu Air Sungai Temulawak dan Air Tanah di sekitar PT X Kalurahan Triharjo, Kapanewon Sleman, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta	Sungai Temulawak dan Air Tanah sekitar Industri Tekstil	Kualitas Air & Pencemaran Air	(Yunianto <i>et al.</i> , 2024)
15	Pengaruh Penambangan Pasir terhadap Kualitas Air Sungai Progo, Yogyakarta	Sungai Progo	Kualitas Air & Pencemaran Air	(Linggasari <i>et al.</i> , 2025)

Distribusi sungai yang menjadi objek penelitian dan bidang utama yang paling banyak diteliti divisualisasikan melalui diagram lingkaran pada Gambar 1 dan Gambar 2. Gambar 1 menunjukkan sebaran sungai yang menjadi lokasi penelitian di DIY berdasarkan hasil kajian literatur.



Gambar 1. Sebaran sungai yang menjadi lokasi penelitian di DI Yogyakarta berdasarkan hasil kajian literatur.

Bidang utama kajian penelitian ekosistem sungai di Yogyakarta berdasarkan hasil studi pustaka dapat dilihat pada Gambar2.



Gambar 2. Bidang utama kajian penelitian ekosistem sungai di Yogyakarta berdasarkan hasil studi pustaka.

Hasil telaah terhadap berbagai penelitian mengenai ekosistem sungai di Yogyakarta menunjukkan kecenderungan fokus penelitian yang masih dominan pada isu kualitas air dan pencemaran. Kajian literatur yang dihimpun pada Tabel 1 menampilkan 15 penelitian terdahulu yang mencakup berbagai lokasi sungai di wilayah Yogyakarta, dengan sebaran topik dan fokus penelitian yang bervariasi. Secara umum, penelitian terbanyak dilakukan pada Sungai Winongo (5 studi), diikuti oleh Sungai Gajahwong (4 studi), Code (3 studi), serta Bedog (3 studi). Sungai-sungai tersebut berada di kawasan perkotaan yang padat penduduk dan memiliki tekanan lingkungan tinggi akibat aktivitas domestik dan industri, sebagaimana tergambar pada Gambar 1. Dominasi penelitian di wilayah ini menunjukkan bahwa kawasan dengan tingkat urbanisasi tinggi menjadi perhatian utama dalam isu pengelolaan kualitas air dan ekosistem sungai.

Berdasarkan visualisasi pada Gambar 2 memperlihatkan bahwa dari seluruh penelitian yang dianalisis, 73% di antaranya berfokus pada bidang kualitas air dan pencemaran air, sedangkan sisanya mencakup bidang hidrologi dan sumber daya air (13%), vegetasi dan ekologi riparian (7%), serta sosial-ekologis dan pengelolaan (7%). Hasil ini menunjukkan bahwa kajian ilmiah

mengenai sungai di Yogyakarta masih cenderung menitikberatkan pada aspek biofisik dan teknis, sementara pendekatan ekologi sosial dan budaya masih relatif terbatas. Kecenderungan tersebut mengindikasikan bahwa arah penelitian sungai di Yogyakarta masih perlu diperluas ke aspek ekologi riparian dan kearifan lokal yang turut menentukan keberlanjutan fungsi sungai sebagai ekosistem alami sekaligus ruang sosial masyarakat.

b. Dampak Pencemaran terhadap Habitat Riparian

Sungai-sungai utama di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) yaitu Sungai Winongo, Code, dan Gajahwong secara terus-menerus menerima masukan limbah domestik, industri, dan rumah sakit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingginya kadar bahan organik, fosfat, dan nitrat telah menyebabkan kondisi sungai berada pada tingkat pencemaran sedang, sebagaimana terlihat pada Sungai Bedog yang memiliki nilai Indeks Pencemaran (IP) sebesar 3,7365 (Budiasti *et al.*, 2023). Kondisi ini mencerminkan permasalahan lingkungan yang lebih luas di wilayah DIY, yaitu krisis sanitasi dan keterbatasan infrastruktur pengelolaan air limbah. Inefisiensi instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang ada serta maraknya praktik pembuangan limbah cair dan sampah rumah tangga secara langsung ke badan sungai semakin memperburuk tingkat pencemaran air di kawasan tersebut (Raharja *et al.*, 2023).

Peningkatan konsentrasi zat organik dan nutrisi secara ekologis, dapat memicu eutrofikasi pada segmen sungai, menurunnya oksigen terlarut (*dissolved oxygen*), serta mempercepat pendangkalan dan perubahan struktur komunitas biota air. Akibatnya, spesies sensitif terhadap kondisi lingkungan yang tercemar bisa mengalami penurunan populasi atau hilang dari habitatnya, sementara spesies toleran atau invasif akan mendominasi. Hal ini memperlihatkan bahwa pencemaran domestik berdampak langsung pada kemampuan sungai menjalankan fungsi ekologisnya sebagai habitat alami, termasuk stabilisasi sedimen, pemeliharaan oksigen terlarut, dan penyediaan habitat bagi biota akuatik (O'hare *et al.*, 2018).

Dampak ini juga tercermin pada vegetasi riparian di sisi sungai. Studi-studi di Yogyakarta menunjukkan dominasi jenis rumput invasif seperti *Paspalum* sp. dan *Panicum* sp. pada wilayah riparian Sungai Winongo, Code, dan Gajahwong, yang dikaitkan dengan tingginya kadar nitrat (NO_3^-) dan fosfat (PO_4^{3-}) dari limbah domestik dan sumber antropogenik lainnya (Hadisusanto *et al.*, 2020). Vegetasi asli riparian yang lebih kompleks digantikan oleh komunitas yang lebih sederhana tapi lebih toleran. Kondisi ini menurunkan fungsi penahan erosi, habitat serangga dan burung riparian, serta mengurangi fungsi ekologis tebing sungai sebagai buffer alami terhadap limpasan polutan (Ali *et al.*, 2024).

Pengelolaan sanitasi rumah tangga di DI Yogyakarta masih menghadapi sejumlah tantangan dari sudut pandang sosial-infrastruktur. Sebagian penduduk setempat membuang sampah padat atau cair langsung ke sungai, yang menurunkan kualitas air dan mempercepat kerusakan habitat riparian. Penelitian oleh Rohmadi *et al.* (2024) menunjukkan bahwa pemukiman kumuh yang tidak terlayani dengan baik oleh sistem sanitasi berkontribusi signifikan terhadap pencemaran sungai di kota Yogyakarta, terutama melalui pembuangan langsung limbah domestik ke badan air. Tanpa adanya perbaikan menyeluruh dalam tata kelola sanitasi domestik serta edukasi lingkungan yang efektif, degradasi kualitas air dan habitat riparian ini akan terus berlangsung secara progresif, memperburuk kondisi lingkungan dan kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan adanya peningkatan akses dan pelayanan sanitasi, terutama di kawasan permukiman padat, serta kampanye kesadaran masyarakat untuk mencegah dan mengurangi dampak negatif tersebut.

Degradasi habitat riparian di kawasan perkotaan Yogyakarta menunjukkan perlunya perbaikan tata kelola lingkungan yang terpadu, mencakup aspek teknis, ekologi, dan sosial-kultural. Pengelolaan sungai secara terpadu (*Integrated River Basin Management*) perlu mengurangi pembuangan limbah domestik langsung ke sungai, melakukan restorasi vegetasi

riparian, memonitor kualitas air secara rutin, serta mengedukasi masyarakat sambil mengarusutamakan nilai budaya lokal (Rohmadi *et al.*, 2024). Vegetasi riparian memiliki peran penting dalam pengaturan iklim mikro, pengendalian erosi dan banjir, serta penyediaan habitat bagi berbagai organisme, dengan nilai konservasinya dipengaruhi budaya Jawa yang menghargai pelestarian alam. Pemahaman masyarakat terhadap layanan ekosistem ini mendukung keberlanjutan pengelolaan sungai, sehingga konservasi yang menggabungkan pendekatan teknis, ekologi, dan kearifan lokal menjadi kunci mitigasi pencemaran sekaligus pemulihan fungsi habitat untuk mendukung keanekaragaman hayati dan kesejahteraan masyarakat di bantaran sungai (Sulistiyowati *et al.*, 2025).

c. Peran Budaya dalam Konservasi Sungai Perkotaan

Permasalahan ekologis yang terjadi di Yogyakarta, misalnya pengelolaan limbah domestik, vegetasi riparian, pencemaran sungai dst tidak dapat diatasi hanya dengan kebijakan taktis yang bersifat sektoral, terpusat secara regional, dan tidak berdasar pada pemahaman mendasar yang diyakini Masyarakat akar rumput (*grassroot*). Sehingga demikian menuntut adanya penyelesaian dengan pendekatan yang bersifat komprehensif, menyatukan 3 hierarki pokok yakni aspek ekologi, sosial dan budaya- yang demikian kita pahami bersama sudah mengakar di Masyarakat. Hal ini memunculkan urgensi integrasi aspek tersebut (Hawa *et al.*, 2023).

Konsep *Integrated Water Resources Management* (IWRM) telah diadopsi oleh Indonesia sebagai kerangka acuan dalam membuat kebijakan utama dalam proses pengelolaan sumber daya air, utamanya dalam bentuk upaya adaptasi terhadap perubahan iklim ekstrem dan implementasi Pembangunan berkelanjutan (SDGs). Namun, implementasi konsep ini di tingkat lokal, utamanya di wilayah kampung-kampung yang berada di tepi sungai langsung- justru belum menunjukkan implementasi pemahaman orientasi kebijakan yang telah ada. Terdapat kesenjangan signifikan antara praktik di lapangan dan memahami kebijakan di tingkat daerah aliran Sungai (DAS) (Basuki *et al.*, 2022).

Bersama dengan keresahan tersebut, diketahui bahwa estorasi ekologis tidak dapat dilepaskan dari konteks sosial dan kultural masyarakat yang hidup di sekitar sungai. Di Yogyakarta, sungai memiliki makna yang jauh melampaui aspek ekologisnya: ia merupakan ruang budaya, spiritual, dan sosial. Filosofi *Hamemayu Hayuning Bawono* (MHB), yang berarti “memelihara keindahan dan keseimbangan dunia”, merupakan fondasi etis dalam pandangan hidup masyarakat Jawa. Nilai ini menekankan keseimbangan antara manusia dan alam, serta tanggung jawab moral untuk menjaga harmoni ekologis (Putri dan Lestari, 2025). Dalam konteks manajemen lingkungan modern, MHB dapat ditafsirkan sebagai bentuk *environmental stewardship* berbasis budaya, yang berpotensi memperkuat legitimasi sosial terhadap kebijakan konservasi.

Integrasi *Integrated Water Resources Management* (IWRM) dan prinsip *Hamemayu Hayuning Bawono* (MHB) merupakan pendekatan multidimensional yang menggabungkan dimensi ekologis, sosial, dan kultural dalam pengelolaan sungai di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Dalam konteks ini, IWRM berperan sebagai kerangka teknis dan kelembagaan, sementara MHB menjadi basis moral dan sosial yang menjiwai partisipasi masyarakat. Keduanya dapat saling memperkuat dalam mewujudkan pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan, adil, dan kontekstual terhadap budaya lokal.

1. Prinsip Dasar IWRM dan Tantangan Implementasinya di DIY

IWRM didefinisikan sebagai proses yang mempromosikan pengelolaan dan pengembangan sumber daya air secara terkoordinasi untuk memaksimalkan kesejahteraan sosial dan ekonomi tanpa mengorbankan keberlanjutan ekosistem. Khusus di DIY, penelitian pada Sungai Code dan Winongo menunjukkan bahwa tekanan urbanisasi dan pembuangan limbah domestik masih menjadi penyebab utama penurunan kualitas air. Studi Widyasari (2019) mencatat 66 titik pembuangan limbah di sepanjang Sungai Code, sedangkan penelitian Widyastuti *et al.* (2020) menemukan bahwa kualitas air di Sungai Winongo termasuk kategori “sangat buruk” menurut indeks CCME. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa prinsip integrasi IWRM—yakni koordinasi antara pengelolaan sumber daya, lembaga, dan masyarakat—belum terwujud sepenuhnya.

2. Nilai Lokal MHB sebagai Basis Etika dan Sosial-Ekologis

Prinsip *Hamemayu Hayuning Bawono* (MHB) secara filosofis bermakna “memelihara keindahan dan keseimbangan dunia.” Nilai ini mencerminkan pandangan hidup masyarakat Jawa tentang pentingnya harmoni antara manusia, alam, dan Sang Pencipta (Jayana *et al.*, 2023). Dalam konteks lingkungan, MHB mengandung tiga dimensi utama:

- a) Dimensi etis, berupa kesadaran moral untuk tidak merusak tatanan alam.
- b) Dimensi sosial, yaitu tanggung jawab kolektif masyarakat untuk menjaga keseimbangan lingkungan.
- c) Dimensi ekologis, berupa upaya nyata menjaga keberlanjutan sumber daya alam.

3. Integrasi IWRM–MHB: Dari Teknis ke Sosio-Ekologis

Integrasi IWRM dan MHB dapat dilihat sebagai perpaduan antara pendekatan struktural-teknokratis dan pendekatan sosial-budaya.

Dalam kerangka IWRM, pengelolaan sungai menekankan pada tiga komponen utama: koordinasi antar sektor, partisipasi masyarakat, dan konservasi ekosistem. Namun, pelaksanaan di lapangan sering kali gagal karena lemahnya ownership masyarakat atau perasaan memiliki - terhadap program lingkungan (Fulazzaky, 2014).

MHB berperan penting sebagai “pengikat” yang memperkuat legitimasi sosial IWRM. Filosofi MHB mendorong partisipasi masyarakat bukan karena kewajiban administratif, melainkan karena nilai moral untuk “menyayangi alam.” Pendekatan berbasis nilai ini terbukti efektif meningkatkan kesadaran ekologis. Misalnya, studi Sulistiyowati *et al.* (2025) menunjukkan bahwa persepsi masyarakat terhadap jasa ekosistem Sungai Gajahwong meningkat ketika nilai-nilai budaya Jawa dilibatkan dalam kegiatan konservasi.

Secara operasional, integrasi IWRM–MHB dapat diwujudkan dalam tiga bentuk utama:

- 1) Penguatan kelembagaan berbasis kultural, melalui pengelolaan lahan magersari sebagai model kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, dan kesultanan.

- 2) Rehabilitasi vegetasi riparian berbasis partisipatif, dengan memanfaatkan nilai MHB sebagai dasar edukasi ekologi. Penelitian pada Sungai Code, Winongo, dan Gajahwong menegaskan bahwa restorasi fisik tanpa basis komunitas cenderung gagal mempertahankan fungsi riparian; sebaliknya, strategi berbasis komunitas meningkatkan keberhasilan rehabilitasi vegetasi riparian (Sulistiyowati *et al*, 2025).”
- 3) Penerapan indikator ekologis dan sosial terukur, seperti Index of Biotic Integrity (IBI) untuk aspek ekologi dan tingkat partisipasi masyarakat sebagai aspek sosial.

Prinsip kultural MHB berperan sebagai dimensi etis dan sosial yang mengisi kekosongan dalam praktik IWRM, sehingga menghasilkan model pengelolaan yang bukan hanya efisien secara teknis, tetapi juga berkelanjutan secara sosial dan kultural, Prinsip IWRM berpotensi mencapai keberlanjutan jangka panjang karena berdasar pada pemahaman yang telah mengakar dalam di masyarakat Yogyakarta.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian sistematik terhadap penelitian-penelitian ekosistem sungai di Yogyakarta, diketahui bahwa sebagian besar studi masih berfokus pada aspek kualitas air dan pencemaran, sementara penelitian tentang vegetasi riparian, keanekaragaman hayati, dan aspek sosial-budaya masih terbatas. Sungai-sungai besar menjadi lokasi penelitian terbanyak karena berada di kawasan perkotaan yang memiliki tekanan antropogenik tinggi. Kondisi ini menandakan adanya degradasi ekosistem akibat limbah domestik dan perubahan tata guna lahan. Hasil kajian juga menegaskan pentingnya pendekatan pengelolaan sungai yang tidak hanya teknis, tetapi juga memperhatikan dimensi sosial dan budaya lokal seperti filosofi Hamemayu Hayuning Bawono, yang dapat menjadi dasar moral dan sosial dalam menjaga keseimbangan antara manusia dan alam. Oleh karena itu, pengelolaan sungai di Yogyakarta perlu diarahkan secara integratif untuk menjamin keberlanjutan fungsi ekologis dan kesejahteraan masyarakat di sekitarnya.

Penelitian ke depan perlu memperluas fokus pada aspek keanekaragaman hayati, vegetasi riparian, dan dimensi sosial-budaya dalam pengelolaan sungai. Penguatan peran masyarakat melalui pendekatan berbasis komunitas serta penerapan prinsip Integrated River Basin Management (IRBM) perlu dilakukan secara berkelanjutan. Nilai-nilai lokal seperti Hamemayu Hayuning Bawono sebaiknya diintegrasikan ke dalam kebijakan konservasi agar pengelolaan sungai di Yogyakarta lebih partisipatif, berkelanjutan, dan selaras dengan kearifan budaya setempat.

DAFTAR RUJUKAN

- Ahdiaty, R., & Fitriana, D. (2020). Pengambilan Sampel Air Sungai Gajah Wong Di Wilayah Kota Yogyakarta. *Indonesian Journal of Chemical Analysis (IJCA)*, 03(02), 65–73.
- Ainia, D. K. (2023). Konsep Metafisika dalam Falsafah Jawa Hamemayu Hayuning Bawana. *Jurnal Filsafat dan Ilmu*.
- Ali, M., Wulandari, S. R., & Ferdiansyah, A. (2024). Keanekaragaman dan Kelimpahan Vegetasi Riparian di Sungai Saroka Kecamatan Saronggi Kabupaten Sumenep. *Biosaintropis*, 9(2), 123-135.
- Basuki, T. M., Nugroho, H. Y. S. H., Indrajaya, Y., Pramono, I. B., Nugroho, N. P., Supangat, A. B., & Simarmata, D. P. (2022). Improvement of Integrated Watershed Management in Indonesia for Mitigation and

- Adaptation to Climate Change: A Review. *Sustainability*, 14(16), 9997.
- Budiasti, H., Anastasia, T. T., Utami, A., Aji, W., Kristanto, D., & Wahyuning, I. (2023). Status Mutu Air Sungai Bedog Akibat Efluen Air Limbah Domestik Dari Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumian*, 16–23.
- Fadli, D. A., Utami, A., & Yudono, A. R. A. (2021). Pengaruh Karakteristik Limbah Cair Tahu Terhadap Kualitas Air Sungai di Desa Siraman, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Gunungkidul, DIY. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumian*, 130–138.
- Firianti, D. (2019). Peran Sungai Perkotaan Terhadap Kehidupan Sosial-Ekonomi Masyarakat Yogyakarta. *Jurnal Geografi & Lingkungan*, 12(1), 45–58.
- Fulazzaky, M. A. (2014). Challenges of Integrated Water Resources Management in Indonesia. *Water*, 6(7), 2000–2020. <https://doi.org/10.3390/w6072000>
- Geopark Jogja. (2023). Filosofi Hamemayu Hayuning Bawono dan konservasi lingkungan. Yogyakarta: Geopark Jogja Official Publication.
- Hadisusanto, S., Putri, D. M., Nugraha, R., Rifqi, M., Fauziyah, Q., Asmawati, R. P., Mawarni, A., Azizah, F. N. N., Islami, D. A., & Pratiwi, F. R. (2020). Influence Of Nitrate And Phosphate On The Distribution And Abundance Of Riparian Vegetation in Yogyakarta City. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 27(1), 1. <https://doi.org/10.22146/jml.41552>
- Hawa, N. I., Antriyandarti, E., Martono, D. N., & Maulana, R. A. (2023). Improvement of Environmental, Social, and Cultural Attributes in the Slum Settlements on the Riverbanks of Yogyakarta City under the Sultan's Rule. *Sustainability*, 15(11), 8974.
- Jati, E. D., Murti, S. H., Susilo, B., Amru, K., & Ningrum, M. H. (2023). Analisis Kadar Logam Berat Kromium (Cr) Dalam Air Dan Ikan Akibat Pembuangan Limbah Industri Penyamakan Kulit di Sungai Opak , Piyungan , Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumian*, 91–99.
- Jayana, N. K. P., Maharani, S. N., & Sudarto, T. A. (2024). Socio-Ecological Responsibility Using Triple Bottom Line: Perspective of Mamayu Hayuning Bawana. *Journal of Applied Business, Taxation and Economics Research (JABTER)*, 3(3), 293–302.
- Kompas. (2023, Maret 15). Poros Filosofis Yogyakarta ditetapkan sebagai Situs Warisan Budaya Dunia UNESCO. Kompas. <https://www.kompas.com>
- Laksitaningtyas, A. P. (2019). Kajian sedimen dasar Sungai Ngrancah, Waduk Sermo. *Jurnal Rancang Bangun Teknik Sipil*, 4(1).
- Linggasari, S., Mawardi, A., & Rianto, D. J. (2025). Pengaruh Penambangan Pasir Terhadap Kualitas Air Sungai Progo , Yogyakarta. *Jurnal Teknologi Pertambangan*, 11(1), 62–68.
- O'Hare, M. T., Baattrup-Pedersen, A., Baumgarte, I., Freeman, A., Gunn, I. D. M., Lázár, A. N., Sinclair, R., Wade, A. J., & Bowes, M. J. (2018). Responses of aquatic plants to eutrophication in rivers: A revised conceptual model. *Frontiers in Plant Science*, 9, 451. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00451>
- Panuluh, M. I. D., Lukito, H., Gomareuzzaman, M., Dwi, W. A., & Suharwanto. (2023). Kajian Mengenai Kuantitas Dan Kualitas Mata Air Pada Sub DAS Serang di Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumian*, 262–273.
- Putri, K., & Lestari, L. D. (2025). Desain Pendidikan Berwawasan Lingkungan Bagi Anak Melalui Filosofi Memayu Hayuning Bawana. *Jataka: Jurnal Kajian Keluarga, Gender dan Anak*, 1(1), 18–32.
- Suprayogi, S., S. S. H. M. B., Gunawan, T., Endarto, R., Prihantarto, W. J., & Widodo, N. A. (2019). Kondisi Hidrologi Terkait Dengan Perubahan Penggunaan Lahan DAS Bedog Kabupaten Sleman. *Majalah Geografi Indonesia*, 33(2), 299–36.
- Raharja, S., Harjiyatni, F., & Prihantarto, P. (2023). Upaya pengendalian pencemaran lingkungan akibat limbah domestik di Sungai Winongo Kota Yogyakarta. In *Perkembangan Bidang Sosial Humaniora, Pertanian Dan Teknologi Mendukung Sustainable Development Goals* (p. 172).
- Reza, K., Marlina, N., & Rahmawati, S. (2023). Penentuan status mutu air Sungai Winongo pada parameter fosfat dan nitrat, menggunakan metode storet, indeks pencemaran, CCMEWQI dan BCWQI. *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan*, 15(1), 1–17.
- Rohmadi, E., Sekine, M., & Setiawan, B. (2022). Impact of Slum Upgrading to River Water Quality in Yogyakarta City, Indonesia. *Jurnal Teknosains*, 12(1), 85–98.
- Sudaryanto, S., & Muryani, S. (2008). Kualitas air sungai di wilayah Yogyakarta tahun 2008. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2(1), 35–40.

- Sulistiowati, E., Saputro, D. E., & Aisah, S. (2025). Riparian Vegetation and Perception of Ecosystem Services in the Upper Gajahwong River, Yogyakarta, Indonesia. *AL-KAUNIYAH: Jurnal Biologi*, 18(2), 294-302.
- Wahid, D. R. G., Anasstasia, T. T., Asrifah, R. D., & Irawan, A. B. (2016). Analisis kualitas air pada IPAL komunal ngudi saras di Dusun Jetak , Desa Sendangtirta, Kapanewon Berbah, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumian*, 1–7.
- Widagda, B. L. A., Nurrochmad, F., & Kamulyan, B. (2020). Pengaruh limbah rumah tangga terhadap kualitas air Sungai Gajahwong Code dan Winongo di Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumian*, 241–252.
- Widyasari, T. (2019). Beban Pencemaran Sumber Limbah di Sungai Code. *Jurnal Teknik Sipil*, 5(2), 144-154.
- Widyastuti, M., Jayanto, G. D., & Irshabdillah, M. R. (2020). Water Quality Analysis of Code River Based on Metal and Nonmetal Parameters Using Heavy Metal Pollution Index. *Jurnal Geografi*, 145-158.
- Yunianto, M. R., Utami, A., Yudhono, A. R. A., Asrifah, R. D., & Muryani, E. (2024). Status mutu air Sungai Temulawak dan Air Tanah di sekitar PT X Kalurahan Triharjo, Kapanewon Sleman, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta Muhammad. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumian*, 8–15.