

ANALISIS SUMBER PENCEMARAN DAN PERSEPSI MASYARAKAT TERHADAP KONDISI KUALITAS AIR DANAU SEMAYANG, KALIMANTAN TIMUR

ANALYSIS OF POLLUTION SOURCES AND COMMUNITY PERCEPTIONS OF WATER QUALITY CONDITIONS IN LAKE SEMAYANG, EAST KALIMANTAN

Lariman¹, Febry Rahmadhani Hasibuan^{1*}, Sus Trimurti¹, Alya Nindityas Utami²

^{1,2,3} Prodi S1- Biologi, Universitas Mulawarman, Samarinda

⁴ Prodi S1- Ilmu Lingkungan, Universitas Mulawarman, Samarinda

(Email korespondensi: febryrahmadhani@fmipa.unmul.ac.id)

ABSTRAK

Latar Belakang: Danau Semayang merupakan danau paparan banjir di DAS Mahakam yang berperan penting secara ekologis dan sosial ekonomi bagi masyarakat sekitarnya. Namun, meningkatnya aktivitas manusia seperti permukiman, pertanian, perikanan, dan transportasi air telah menimbulkan tekanan pencemaran terhadap kualitas air danau. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sumber-sumber pencemaran air dan persepsi masyarakat terhadap kualitas air Danau Semayang.

Metode : Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dan kuantitatif dengan teknik survei, observasi lapangan, wawancara, dan diskusi kelompok terarah (FGD). Sebanyak 20 responden yang bermukim di empat desa sekitar danau menjadi sumber data utama. Analisis dilakukan secara tematik untuk data kualitatif dan persentase untuk data kuantitatif.

Hasil Penelitian : Hasil penelitian menunjukkan bahwa Danau Semayang menerima beban pencemaran yang tinggi dari aktivitas domestik, perikanan, transportasi air, dan limpasan dari wilayah hulu. Sebesar 95% limbah organik berasal dari kegiatan rumah tangga dan budidaya ikan dalam keramba, sementara sekitar 1,2 ton limbah anorganik per hari masuk ke danau dari 90% rumah tangga, mempercepat pendangkalan dan memunculkan risiko mikroplastik. Sebanyak 85% warga masih melakukan aktivitas MCK langsung di danau melalui jamban terapung maupun saluran pembuangan darat, dan sekitar 50% rumah tangga yang menggunakan perahu motor berpotensi menambah pencemaran minyak dan oli. Dari sisi persepsi, 72% masyarakat hanya memahami danau sebagai tempat mencari ikan dan hanya 5% yang mengetahui fungsi ekologisnya, sementara 80% belum pernah memperoleh edukasi lingkungan. Perilaku pencemar juga tinggi, ditunjukkan oleh 65% warga yang masih membuang sampah dan 70% yang tetap melakukan MCK di danau.

Kesimpulan: Pencemaran ini berdampak pada menurunnya kualitas air, pendangkalan danau, terganggunya ekosistem ikan, serta penurunan pendapatan nelayan. Diperlukan peningkatan edukasi lingkungan dan penguatan peran pemerintah dalam pengelolaan limbah berbasis masyarakat.

Kata kunci: Danau Semayang, Pencemaran Air, Limbah Domestik, Persepsi Masyarakat

ABSTRACT

Background: Lake Semayang is a floodplain lake in the Mahakam River Basin that plays an important ecological and socioeconomic role for the surrounding community. However, increased human activities such as settlement, agriculture, fishing, and water transportation have caused pollution pressure on the lake's water quality. This study aims to analyze the sources of water pollution and the community's perception of the water quality of Lake Semayang.

Methods: The research method used a descriptive qualitative and quantitative approach with survey techniques, field observations, interviews, and focus group discussions (FGD). A total of 20 respondents residing in four villages around the lake were the main sources of data. Analysis was conducted thematically for qualitative data and by percentage for quantitative data.

Results: The results of the study show that Lake Semayang receives a high level of pollution from domestic activities, fishing, water transportation, and runoff from upstream areas. As much as 95% of organic waste comes from household activities and fish farming in cages, while around 1.2 tons of

inorganic waste per day enters the lake from 90% of households, accelerating siltation and posing the risk of microplastics. A total of 85% of residents still conduct their toilet activities directly in the lake through floating toilets or land drainage channels, and around 50% of households that use motorboats have the potential to increase oil and grease pollution. In terms of perception, 72% of the community only understand the lake as a place to fish and only 5% are aware of its ecological function, while 80% have never received environmental education. Polluting behavior is also high, as evidenced by 65% of residents who still dispose of waste and 70% who continue to conduct WASH activities in the lake.

Conclusion: *This pollution has resulted in declining water quality, lake siltation, disruption of fish ecosystems, and a decrease in fishermen's income. There is a need for improved environmental education and a stronger role for the government in community-based waste management.*

Keywords : *Semayang Lake, Water Pollution, Domestic Waste, Public Perception*

PENDAHULUAN

Danau Semayang memiliki fungsi penting sebagai penyerap karbon (*carbon sink*), penyedia habitat bagi keanekaragaman hayati akuatik, serta pengatur iklim lokal melalui proses evapotranspirasi¹. Selain itu, danau ini berfungsi sebagai reservoir alami yang menampung limpasan air dari Sungai Mahakam, sehingga berperan vital dalam mengendalikan banjir serta mendukung keseimbangan hidrologis kawasan sekitarnya². Dalam beberapa dekade terakhir, fungsi ekologis Danau Semayang mengalami tekanan serius akibat aktivitas antropogenik yang semakin meningkat. Masyarakat di sekitar danau, seperti di Desa Tubuhan, Semayang, Pela, dan Sangkuliman, memanfaatkan air danau untuk kebutuhan sehari-hari seperti mandi, mencuci, dan kakus (MCK). Di sisi lain, kegiatan tersebut juga menjadi sumber pencemar utama, karena limbah domestik dan sampah rumah tangga dibuang langsung ke badan air tanpa pengolahan³.

Kondisi ini diperparah oleh banjir tahunan yang menyebabkan resuspensi polutan dan memperluas distribusi bahan pencemar ke seluruh perairan danau^{1,3}. Sumber pencemaran air Danau Semayang berasal dari dua kategori utama, yaitu sumber tertentu (*point source*) dan sumber tak tentu (*nonpoint source*). Sumber tertentu berasal dari aktivitas rumah tangga dan perkebunan di sempadan danau, sedangkan sumber tak tentu berasal dari limpasan pertanian, peternakan, dan erosi lahan di daerah tangkapan air (*catchment area*). Limbah organik seperti sisa makanan dan kotoran domestik menurunkan kadar oksigen terlarut (DO) akibat proses dekomposisi, sementara limbah anorganik seperti plastik, kaleng, dan popok sekali pakai bersifat sulit terurai dan berpotensi mempercepat pendangkalan danau⁴.

Hasil survei pendahuluan, beban pencemaran yang masuk ke Danau Semayang diperkirakan mencapai 1,7–2,7 ton/hari sampah organik dan 1,2 ton/hari sampah anorganik, belum termasuk limbah minyak dari perahu motor serta limbah pupuk dan pestisida dari aktivitas pertanian dan perkebunan di sekitar danau. Kondisi ini menandakan tingkat tekanan pencemaran yang tinggi dan berkelanjutan, yang dapat menurunkan kualitas air dan mengancam keberlanjutan ekosistem akuatik. Selain faktor biofisik, persepsi dan perilaku masyarakat terhadap kebersihan dan fungsi ekologis danau juga memegang peranan penting dalam menentukan keberhasilan pengelolaan lingkungan perairan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat masih menganggap air danau sebagai sumber air yang tidak terbatas dan selalu bersih, sehingga praktik pembuangan limbah ke danau dianggap hal yang wajar. Kurangnya pemahaman dan informasi dari aparat pemerintah daerah mengenai pentingnya menjaga kualitas air semakin memperburuk kondisi ini. Dengan demikian, identifikasi sumber pencemar dominan dan analisis persepsi masyarakat terhadap kualitas air Danau Semayang menjadi sangat penting dilakukan. Penelitian ini bertujuan memberikan gambaran komprehensif tentang sumber pencemaran, tingkat tekanan ekologis danau, serta tingkat kesadaran masyarakat, sebagai dasar merumuskan strategi pengelolaan lingkungan yang lebih efektif dan berkelanjutan di kawasan Danau Semayang.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode survei dengan pendekatan deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Instrumen yang digunakan meliputi

lembar observasi lapangan, pedoman wawancara semi-terstruktur, kuesioner tertutup, serta kamera untuk dokumentasi. Dilaksanakan di kawasan Danau Semayang, Kalimantan Timur, yang mencakup empat desa di sekitarnya yaitu Desa Tubuhan, Desa Semayang, Desa Pela, dan Desa Sangkuliman pada bulan Juli 2025. Keempat desa tersebut dipilih secara purposive karena memiliki aktivitas masyarakat yang intens berinteraksi langsung dengan perairan dan berpotensi memengaruhi kualitas air danau. Wawancara dilakukan terhadap 20 responden dengan pendekatan *rapid assessment*, yang merupakan masyarakat dari empat desa di sekitar danau dengan kriteria yaitu : (1) kepala rumah tangga atau istri yang aktif melakukan aktivitas domestik harian, (2) telah bermukim minimal 5 tahun di kawasan sempadan danau, (3) memiliki aktivitas yang berinteraksi langsung dengan perairan (MCK, mencuci, atau budidaya ikan). Kemudian dilaksanakan *Focus Grup Discussion* untuk memperdalam dan memvalidasi hasil wawancara individu. Data kualitatif dari hasil observasi, wawancara, dan FGD dianalisis menggunakan analisis tematik (*thematic analysis*) dan data kuantitatif diperoleh dari hasil tabulasi kuesioner atau hasil wawancara terstruktur yang dapat dihitung secara frekuensi.

Estimasi volume limbah organik dan anorganik yang masuk ke Danau Semayang dihitung menggunakan pendekatan laju timbulan sampah (*generation rate approach*)

Mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-3964-1994 tentang "Tata Cara Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan".

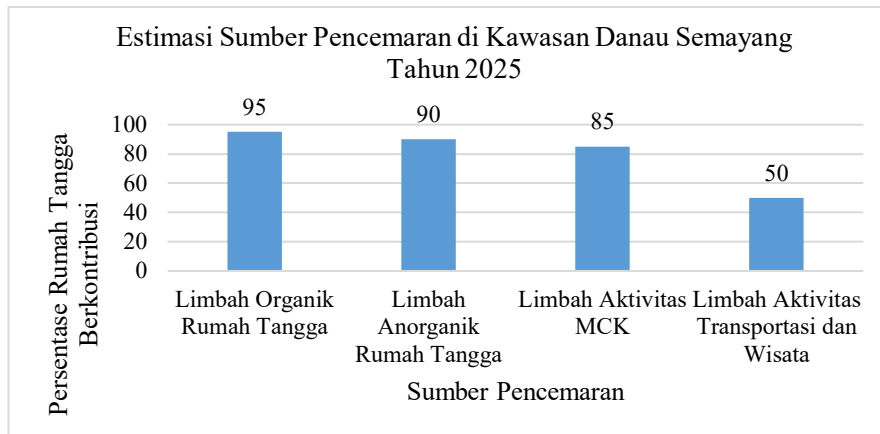
Analisis dilakukan dengan statistik deskriptif, meliputi: persentase sumber pencemaran berdasarkan jenis aktivitas (domestik, pertanian, peternakan, wisata, dan lainnya) dan Persentase persepsi masyarakat

terhadap kondisi kualitas air (baik, sedang, buruk) dan perubahan yang dirasakan dalam beberapa tahun terakhir. Hasil analisis kuantitatif disajikan dalam bentuk tabel dan diagram untuk memperjelas distribusi dan kecenderungan data.

HASIL

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan ada banyak titik tumpukan-tumpukan sampah yang ada di sekitar pinggiran air Danau Semayang, tumpukan sampah ada di sekitaran belakang rumah panggung, dimana rumah tersebut masih aktif dihuni oleh warga sekitar. Sampah yang ada di perairan pinggir danau, dimana aktivitas warga sehari-hari khususnya anak kecil ada di sekitar pinggiran danau tersebut. Tumpukan sampah yang dibuang dan dibiarkan beserakan pada batang rakit, yang pastinya akan menimbulkan pencemaran dan bau tidak sedap dilingkungan sekitar.

Berdasarkan data primer tahun 2025, estimasi sumber pencemaran di kawasan Danau Semayang diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori utama, yaitu limbah organik yang bersumber dari aktivitas domestik (rumah tangga), limbah anorganik domestik, serta limbah yang berasal dari aktivitas MCK (Mandi, Cuci, Kakus), transportasi, dan wisata. Estimasi ini mengindikasikan kontribusi signifikan dari berbagai aktivitas antropogenik terhadap penurunan kualitas perairan danau, yang memerlukan identifikasi lebih lanjut serta strategi mitigasi yang terarah. Dapat dilihat pada Gambar 4. sumber pencemaran yang paling dominan ialah limbah organik rumah tangga sebanyak 95%, lalu limbah anorganik rumah tangga sebanyak 90%, limbah aktivitas MCK 85 % dan yang terakhir limbah aktivitas transportasi air sebesar 50%.



Gambar 1. Estimasi Sumber Pencemaran di Kawasan Danau Semayang Tahun 2025
 Sumber: Data Primer (Diolah, 2025)

Tabel 1. Estimasi Jenis dan Volume Limbah di Kawasan Danau Semayang

Jenis Limbah / Aktivitas	Sumber Utama	Persentase Rumah Tangga Berkontribusi (%)	Perkiraan Volume* Limbah / Hari
Limbah Organik Rumah Tangga	Sisa makanan, sayuran, kulit buah, limbah MCK organik (limbah hitam), sisa pakan ikan	95	1,7 – 2,7 ton/hari
Limbah Anorganik Rumah Tangga	Plastik, popok sekali pakai, kaleng, kaca, logam, karet	90	1,0 – 1,2 ton/hari
Limbah Aktivitas MCK	Jamban apung, rumah rakit, limbah cair domestik	85	± 4.500–6.000 liter/hari
Limbah Aktivitas Transportasi & Wisata	Perahu motor (<i>ces</i>), bengkel kecil, kapal pengangkut di Sungai Mahakam	50 (transportasi air)	± 5-10 liter minyak/oli bocor per hari

Sumber : Data Primer (Diolah, 2025)

*Perkiraan volume dihitung berdasarkan rata-rata jumlah penduduk sekitar danau ±1.500 KK.

Berdasarkan hasil survei lapangan, masyarakat di sekitar Danau Semayang yang bermukim di kawasan sempadan danau menghasilkan limbah domestik yang cukup besar, baik organik maupun anorganik, yang secara langsung memasuki badan air tanpa pengelolaan yang memadai. Limbah organik sebesar 95% berasal dari aktivitas rumah tangga seperti memasak, mencuci, mandi, dan pengelolaan sisa makanan, yang sebagian besar masih dibuang ke area belakang rumah dan terbawa arus saat air danau naik, ditambah sumbangan limbah organik dari kegiatan budidaya ikan dalam keramba melalui sisa pakan yang mengendap dan menurunkan kadar oksigen terlarut. Selain limbah organik, Danau Semayang juga menerima sekitar 1,2 ton limbah anorganik per hari dari 90% rumah

tangga, terutama plastik, botol minuman, dan popok sekali pakai, yang jika terakumulasi akan mencapai puluhan ton per bulan dan mempercepat pendangkalan serta menghasilkan mikroplastik yang mengancam biota air.

Di sisi lain, pertumbuhan penduduk dan pola permukiman yang sangat dekat dengan perairan menyebabkan sebagian besar masyarakat masih melakukan aktivitas MCK langsung di danau, baik menggunakan jamban terapung pada rumah rakit maupun jamban darat yang pembuangannya diarahkan ke air, hal ini semakin memperburuk pencemaran mengingat 85% warga masih menggunakan danau untuk seluruh aktivitas MCK. Aktivitas wisata dan transportasi air turut berkontribusi terhadap pencemaran, dimana sekitar 50% rumah tangga memiliki perahu motor (*ces*) yang

berpotensi mencemarkan perairan melalui tumpahan minyak dan oli, ditambah limbah bengkel rumahan yang tidak dikelola dengan baik. Lebih jauh, posisi Danau Semayang sebagai bagian dari DAS Mahakam membuat danau ini rentan menerima limpasan pencemar dari aktivitas industri, pertambangan, perkebunan, serta lalu lintas kapal besar di hulu

yang dapat membawa tumpahan minyak, oli, hingga residu kimia pertanian dari perkebunan sawit menuju badan air danau. Gabungan seluruh aktivitas tersebut menempatkan Danau Semayang pada kondisi yang tertekan secara ekologis dengan beban pencemaran yang terus meningkat.

Persepsi dan Perilaku Masyarakat terhadap Kualitas Air dan Fungsi Ekologis Danau Semayang

Tabel 2. Persepsi dan Perilaku Masyarakat terhadap Kualitas Air dan Fungsi Ekologis Danau Semayang

Aspek yang Diamati	Kategori Persepsi / Perilaku	Persentase Responden (%)	Keterangan / Temuan Lapangan
Pemahaman fungsi danau	Sebagai tempat mencari ikan	72	Dominan karena aktivitas ekonomi utama masyarakat adalah perikanan tangkap.
	Sebagai tempat bercocok tanam musiman	15	Dilakukan saat kemarau panjang ketika danau mengering sebagian.
	Sebagai tempat rekreasi alami	8	Masih terbatas dan tidak dikelola secara formal.
	Sebagai penyedia air dan habitat ekosistem	5	Kesadaran ekologis masih rendah.
Sumber informasi tentang fungsi danau	Kurangnya sosialisasi dari pemerintah	80	Kurangnya kegiatan penyuluhan atau pelatihan lingkungan di desa.
	Pernah mendapat sosialisasi (informal dari LSM atau tokoh masyarakat)	20	Hanya pada kegiatan tertentu, bersifat sementara.
Perilaku pengelolaan sampah	Membuang sampah ke belakang rumah atau ke danau	65	Umum terjadi di desa pesisir danau, terutama di rumah rakit.
	Mengubur atau membakar sampah di darat	25	Terjadi di rumah yang lebih jauh dari tepian danau.
	Memilah dan mengumpulkan untuk dijual (plastik, logam)	10	Umumnya dilakukan oleh rumah tangga dengan kesadaran ekonomi tinggi.
Perilaku MCK	MCK langsung di danau atau jamban apung	70	Tradisi turun-temurun yang masih dipertahankan.
	Memiliki jamban tertutup di rumah	30	Umumnya rumah tangga di wilayah darat.
Pandangan terhadap pencemaran air	Tidak merasa air danau tercemar	60	Air dianggap selalu “bersih karena terus mengalir”.
	Menyadari adanya pencemaran tetapi belum tahu dampaknya	30	Diketahui melalui pengalaman (misal gatal, bau air).
	Menyadari pencemaran dan mendukung pengendalian	10	Umumnya dari kalangan yang mendapat literasi mengenai pencemaran

Sumber : Data Primer (Diolah, 2025)

Data pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa 72% masyarakat memandang Danau Semayang hanya sebagai tempat mencari ikan, sementara hanya 5% yang memahami fungsi ekologis danau secara komprehensif. Kondisi ini menunjukkan rendahnya literasi ekologi di tingkat komunitas. Selain itu, 80% masyarakat tidak pernah memperoleh sosialisasi atau edukasi lingkungan dari pemerintah, mengindikasikan adanya kesenjangan komunikasi lingkungan antara pemerintah dan warga. Dari sisi perilaku, 65% masyarakat masih membuang sampah ke danau dan 70% melakukan MCK langsung di perairan, mencerminkan masih kuatnya budaya tradisional yang sulit diubah tanpa intervensi berbasis penyadaran dan penyuluhan.

PEMBAHASAN

Pencemaran: Sumber, Dominasi, dan Dinamika

Temuan penelitian menunjukkan bahwa pencemaran air di Danau Semayang merupakan hasil akumulasi multifaktor dari aktivitas domestik, pertanian, perikanan, transportasi, dan pariwisata, di mana seluruh sumber pencemar tersebut diperkuat oleh rendahnya pengetahuan ekologis masyarakat tentang fungsi ekologis danau. Secara ilmiah, fenomena ini menggambarkan bahwa degradasi kualitas air pada ekosistem danau tidak hanya dipengaruhi oleh volume limbah, tetapi juga oleh karakteristik limbah serta pola perilaku masyarakat yang menghasilkan input pencemar secara terus-menerus^{5,6}.

Konsentrasi nutrisi dari pupuk anorganik, deterjen, sisa makanan, dan limbah MCK meningkatkan tekanan antropogenik yang memicu eutrofikasi. Selain eutrofikasi, temuan penelitian menunjukkan bahwa sampah anorganik seperti plastik, popok, dan logam mempercepat proses pendangkalan karena material tersebut tidak terurai secara alami^{7,8}. Penumpukan sampah di dasar danau menciptakan lapisan sedimen antropogenik yang memengaruhi kapasitas tampung air dan memperburuk risiko banjir. Kondisi ini sejalan dengan penelitian sebelumnya pada danau-danau paparan banjir di wilayah DAS Mahakam yang menunjukkan bahwa keberadaan sampah domestik anorganik merupakan salah satu

kontributor utama pendangkalan dan perubahan morfologi perairan⁹.

Perilaku dan Persepsi Masyarakat

Secara sosial, penelitian ini menemukan bahwa rendahnya persepsi dan tingkat literasi ekologis berperan penting dalam membentuk perilaku pencemar. Aktivitas MCK langsung di danau, kebiasaan membuang sampah ke air, serta anggapan bahwa danau “selalu mampu membersihkan diri” menunjukkan adanya miskonsepsi tentang daya dukung ekosistem¹⁰. Kondisi ini memperkuat temuan ilmiah bahwa persepsi lingkungan memiliki hubungan langsung dengan perilaku ekologis setiap rumah tangga¹¹. Pencemaran air berdampak pada kesehatan masyarakat, terutama penyakit kulit, diare, dan infeksi pencernaan, yang secara epidemiologis berkaitan dengan kualitas air yang tercemar bakteriologis dan kimiawi^{12,13}. Di sisi lain, lemahnya tata kelola pemerintah desa dan minimnya edukasi memperburuk siklus pencemaran karena masyarakat tidak memiliki insentif maupun pemahaman untuk mengubah perilaku.

Pada aspek ekonomi, temuan penelitian mengindikasikan bahwa penurunan kualitas air mengurangi produktivitas perikanan tangkap karena hilangnya habitat, penurunan DO, dan paparan polutan yang mengganggu fisiologi ikan^{3,14}. Dampak ini telah dirasakan melalui menurunnya hasil tangkapan nelayan, yang secara teoritis berhubungan dengan penurunan *carrying capacity* perairan¹⁵. Sektor pariwisata turut terpengaruh karena keruhnya air dan menurunnya estetika lingkungan yang membuat Danau Semayang kehilangan daya tarik wisata¹⁶. Bahkan sektor pertanian di sekitar danau menghadapi risiko jangka panjang akibat irigasi yang bersumber dari air tercemar, yang dapat mempengaruhi kesuburan tanah serta meningkatkan residu kimia pada produk pertanian¹⁷.

Implikasi Ekologis

Temuan bahwa dinamika pencemaran Danau Semayang bukan semata persoalan limbah, melainkan persoalan perilaku, persepsi, dan tata kelola lingkungan yang saling berinteraksi⁸. Temuan ilmiah ini konsisten dengan hipotesis bahwa rendahnya persepsi ekologis dan kuatnya ketergantungan masyarakat pada danau berkontribusi langsung

terhadap meningkatnya tekanan pencemaran dan degradasi kualitas air⁹.

Secara teoritis, masukan limbah organik dalam jumlah besar berpotensi memicu peningkatan nutrien yang dapat mempercepat proses eutrofikasi, yang selanjutnya menurunkan kadar oksigen terlarut. Akumulasi sampah anorganik di perairan berpotensi menghasilkan mikroplastik yang dapat mengancam biota air, sebagaimana telah dibuktikan di Danau Maninjau dan Perairan Baturusa. Menurut pengakuan responden, pencemaran air diduga berkaitan dengan meningkatnya keluhan kesehatan seperti gatal-gatal dan gangguan pencernaan, yang sejalan dengan temuan bahwa pencemaran air domestik dapat menyebabkan diare dan iritasi kulit. Para nelayan yang diwawancarai menyatakan bahwa hasil tangkapan ikan cenderung menurun, yang secara teoritis berhubungan dengan penurunan daya dukung perairan akibat tekanan pencemaran¹⁸.

Dengan demikian, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa dinamika pencemaran Danau Semayang bukan semata persoalan limbah, melainkan persoalan perilaku, persepsi, dan tata kelola lingkungan yang saling berinteraksi. Oleh karena itu, solusi yang diperlukan tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga harus mencakup pendekatan edukatif, partisipatif, dan penguatan tata kelola berbasis ekosistem DAS.

Implikasi Pengelolaan

Degradasi Danau Semayang tidak dapat diatasi dengan pendekatan teknis semata, melainkan memerlukan strategi pengelolaan yang menyentuh aspek perilaku, persepsi, dan tata kelola. Secara ilmiah, hasil ini konsisten dengan hipotesis bahwa rendahnya persepsi ekologis dan kuatnya ketergantungan masyarakat pada danau berkontribusi langsung terhadap meningkatnya tekanan pencemaran dan degradasi kualitas air. Beberapa implikasi pengelolaan yang dapat dirumuskan antara lain: (1) perlunya program edukasi dan sosialisasi berkelanjutan tentang fungsi ekologis danau dan dampak pencemaran, mengingat 80% masyarakat belum pernah mendapat penyuluhan; (2) penyediaan sarana pengelolaan limbah domestik yang memadai, seperti tempat sampah terpadu dan jamban komunal tertutup;

(3) penguatan peran pemerintah desa dalam menegakkan aturan lokal terkait pembuangan limbah ke badan air; serta (4) pendekatan partisipatif berbasis ekosistem DAS yang melibatkan masyarakat, tokoh adat, dan pemangku kepentingan lainnya¹⁹. Dengan demikian, solusi yang diperlukan tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga harus mencakup pendekatan edukatif, partisipatif, dan penguatan tata kelola berbasis ekosistem secara terpadu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil observasi, estimasi, dan survei persepsi masyarakat, dapat disimpulkan bahwa Danau Semayang mengalami tekanan pencemaran yang serius dan multidimensi, dengan kontributor utama berupa limbah domestik rumah tangga baik organik (1,7-2,7 ton/hari) maupun anorganik (1,0-1,2 ton/hari) serta aktivitas MCK langsung di perairan ($\pm 4.500 - 6.000$ liter/hari) yang dilakukan oleh sebagian besar masyarakat. Rendahnya pemahaman ekologis, di mana 72% masyarakat hanya memandang danau sebagai sumber ekonomi (perikanan) dan hanya 5% yang menyadari fungsinya sebagai penyangga ekosistem, diperparah oleh minimnya edukasi dan fasilitas sanitasi, sehingga memicu perilaku tidak ramah lingkungan seperti membuang sampah ke danau (65%) dan MCK di perairan (70%). Oleh karena itu, upaya rehabilitasi danau ke depan harus bersifat terintegrasi, mencakup pembangunan infrastruktur sanitasi, program peningkatan kapasitas masyarakat, serta penguatan regulasi dan pendampingan berkelanjutan untuk mengembalikan fungsi ekologis Danau Semayang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adha, M. & Baharuddin, F. Perencanaan Kawasan Wisata Rumah Apung Danau Semayang Muara Pela Lama Kecamatan Kota Bangun. **11**, 162–171 (2023).
2. Hartoto, D. I., Nasution, S. H. & Oktaviani, D. Distribusi Spasial, Status Pemanfaatan, Dan Upaya Konservasi Pesut Mahakam (Orcaella Brevirostris) Di Kalimantan Timur. 49–58 (2008).
3. Sulistianto, E dan Erwiantono. Strategi Adaptasi Nelayan Di Kawasan Danau

- Semayang Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Harpodon Borneo* (2015).
4. Said, N. I. & Marsidi, R. Mikroorganisme Patogen Dan Parasit Di Dalam Air Limbah. *J. Air Indones.* **1**, 65–81 (2005).
 5. Sri, M., Prayogo, H., Widiastuti, T. Keanekaragaman Jenis Ikan Air Tawar Kawasan Bendungan Merowi Dan Sekitarnya Di Desa Semayang Kecamatan Kembayan Kabupaten Sanggau (Diversity. **12**, 329–337 (2024)..
 6. Nazir, E., Hadi, A., Prajanti, A., Nasution, E.L. Kajian Kualitas Air Danau Maninjau Dan Danau Rawapening Melalui Pendekatan Indeks Kualitas Air. *Ecolab.* **11**, 42–52 (2017).
 7. Ahram, M.H. Analisis Kualitas Air Menggunakan Metode Indeks Pencemaran di Danau Balang Tonjong Kota Makassar. *Jurnal Linears.* 89-99 (2024).
 8. Dewi, R. I. Persepsi Masyarakat Terhadap Keunikan Alam Danau Batur , Bali. *Jurnal Green Growth dan Manajemen Lingkungan.* **9**, 18–25 (2020).
 9. Lihawa, F., Studi, P., Gorontalo, U. N., Jend, J. & No, S. Evaluasi Karakteristik Kualitas Air Danau Limboto. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan.* **7**, 260–266 (2017)..
 10. Wahjono, H. D. Pemantauan Kualitas Air Danau Semayang Dan Danau Melintang Di Kabupaten Kutai Kartanegara Menggunakan Sistem Online Monitoring. **8**, 85-94, (2015).
 11. Reva, M.D.S., Syahrir, M.R., Abdunnur. Studi Kebiasaan Makanan Ikan Biawan (*Helostoma Temminckii*) Di Perairan Mahakam Tengah (Danau Semayang) Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Aquarine* **6**, 57–64 (2019).
 12. Harefa, M.S., Hidayat, S., Simamora, A.S., Sabela, S., Marpaung, S. Pemantauan Kualitas Air Danau Toba, Sitongging Dan Dampak Limbah Domestik Dan Industri Terhadap Ekosistem. *Triwikrama: Jurnal Ilmu Sosial.* **5**, (2024).
 13. Mislani, Lariman. Potential Pollution of Mahakam Cascade Lake Water Pollution (Semayang Lake , Melintang Lake and Jempang Lake) From Garbage and Household Waste. *International Journal of Research and Innovation in Social Science.* **6**, 376–382 (2022).
 14. Haryono. Iktiofauna Di Danau Semayang-Melintang Kawasan Mahakam Tengah, Kalimantan Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia.* 75-78 (2006).
 15. Hansen., Oktaviani, L. W., Susanti, E. W. Kualitas Air Sungai Mahakam Terhadap Kesehatanmasyarakat Di Kelurahan Loa Duri Ulu Kecamatan Loa Janan Kutai Kartanegara Samarinda. *Jurnal Sangkareang Mataram.* **3**, 3–5 (2017).
 16. Muthmainnah, D., Fatah, K. Sustainability of Small-scale Fisher of Inland Fishery during the Covid-19 Pandemic and in the Future (Case Study in Semayang Lake, East Kalimantan). **14**, 109–121 (2021).
 17. Astriany, D.-, Husein, S. G. & Mentari, R. J. Karakterisasi Bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* Menggunakan Spektrofotometri Fourier Transform Infrared. *J. Sains dan Teknol. Farm. Indones.* **6**, 13–21 (2018).
 18. Lee, J., Koh, D., Andijani, M., Saw, S.M., Munoz, C., Chia, S. E. Effluents from a pulp and paper mill: a skin and health survey of children living in upstream and downstream villages. 373–379 (2002).
 19. Ainin, D.T., Hairunnisa., Syamsudin. Pendidikan Partisipatif Sebagai Kunci Dalam Menyelamatkan Sumberdaya Perairan Sungai Batanghari Jambi. *SEMAH : Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Perairan.* **8**, 32–45 (2024).