

Distribusi dan Karakteristik Mikroplastik di Perairan Waduk Sermo, Kulon Progo

Distribution and Characteristics of Microplastic in Sermo Reservoir Water, Kulon Progo

Fajar Nugroho¹, Muchlis¹, Eka Sulistyaningsih^{*1)}, Ellyawan Setyo Arbintarso¹

¹Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas AKPRIND Indonesia, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

^{*)}Corresponding author: sulistyaningsih@akprind.ac.id

ABSTRAK

Article history:

Received: 23 January 2026

Revised: 29 January 2026

Accepted: 31 January 2026

Available online: 31 January 2026

Kata kunci:

Mikroplastik

Waduk Sermo

FTIR

Poliamida

Kualitas air

Mikroplastik merupakan polutan baru yang menjadi perhatian global karena keberadaannya yang persisten dan berpotensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan perairan serta kesehatan manusia. Waduk Sermo di Kabupaten Kulon Progo merupakan perairan tawar yang dimanfaatkan sebagai sumber air baku, irigasi, perikanan, dan pariwisata, sehingga berpotensi terpapar pencemaran mikroplastik akibat aktivitas antropogenik di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan, kelimpahan, karakteristik bentuk, ukuran, serta jenis polimer mikroplastik pada perairan Waduk Sermo. Pengambilan sampel air dilakukan pada tiga titik, yaitu inlet sungai, tengah waduk, dan inlet PDAM. Analisis mikroplastik dilakukan melalui pengamatan morfologi menggunakan mikroskop serta identifikasi jenis polimer menggunakan Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa mikroplastik ditemukan pada seluruh titik pengamatan dengan kelimpahan tertinggi pada area inlet sungai. Mikroplastik berbentuk pelet merupakan bentuk yang paling dominan, diikuti oleh fiber, fragmen, film, dan *foam*. Hasil analisis FTIR mengindikasikan bahwa mikroplastik yang ditemukan didominasi oleh polimer polyamide (nilon), yang diduga berasal dari aktivitas perikanan dan limbah domestik. Parameter kualitas air (suhu, pH, dan *dissolved oxygen*) berada dalam kisaran baku mutu kelas I sesuai PP No. 22 Tahun 2021, namun tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kelimpahan mikroplastik. Hasil

penelitian ini memberikan informasi ilmiah mengenai kondisi pencemaran mikroplastik di Waduk Sermo dan dapat menjadi dasar dalam pengelolaan serta pengendalian pencemaran mikroplastik pada perairan tawar.

ABSTRACT

Keywords:

Microplastic

Sermo reservoir

FTIR

Polyamide

Water quality

Microplastic are emerging pollutants that have gained global attention due to their persistence in the environment and their potential impacts on aquatic ecosystems and human health. Sermo Reservoir in Kulon Progo Regency is a freshwater body utilized for raw water supply, irrigation, fisheries, and tourism, making it potentially exposed to microplastic pollution resulting from surrounding anthropogenic activities. This study aimed to identify the presence, abundance, morphological characteristics, size, and polymer types of microplastic in the waters of Sermo Reservoir. Water samples were collected from three sampling sites, namely the river inlet, the central part of the reservoir, and the PDAM inlet. Microplastic analysis was conducted through morphological observation using a microscope and polymer identification using Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR). The results showed that microplastic were detected at all sampling sites, with the highest abundance observed at the river inlet. Pelet-shaped microplastic were the most dominant form, followed by fibers, fragmens, films, and foams. FTIR analysis indicated that the identified microplastic were predominantly composed of polyamide (nylon), which is presumably derived from fishing activities and domestic waste. Water quality parameters, including temperature, pH, and dissolved oxygen, were within the Class I water quality standards according to Government Regulation No. 22 of 2021; however, no significant correlation was found between these parameters and microplastic abundance. The findings of this study provide scientific information on microplastic pollution in Sermo Reservoir and may serve as a basis for the management and control of microplastic contamination in freshwater environments.

PENDAHULUAN

Mikroplastik merupakan polutan baru yang saat ini menjadi masalah global yang mengkhawatirkan bagi lingkungan (Faujiah & Wahyuni, 2022). Hal ini terjadi karena tingginya produksi dan penggunaan alat berbahan plastik secara luas di seluruh dunia. Penggunaan plastik dalam pengemasan, pengiriman, perindustrian, dan pertanian baik di pedesaan maupun perkotaan yang di luar kendali telah

menimbulkan masalah yang serius yaitu sampah plastik dan pencemaran lingkungan (Rusman et al., 2022). Semakin lama sampah plastik berada pada lingkungan, semakin kecil ukuran akibat proses degradasi dan fragmenasi karena faktor fisika dan kimia. Perhatian dunia saat ini tertuju pada jenis mikroplastik yang telah ditemukan di hampir seluruh wilayah perairan Indonesia baik. Winarno et al. (2023) membuktikan bahwa ikan cucut (*Rhizprionodon acutus*) dan ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) yang berada di Perairan Depok sudah terkontaminasi mikroplastik. Ikan cakalang tercemar sebanyak 94%, lebih banyak dari ikan cucut. Kenaikan kelimpahan mikroplastik pada ikan cucut dan cakalang setiap bulannya mencapai 14% dan 26%. Lebih lanjut, Sulistyaningsih et al. (2025), Sulistyaningsih (2025), dan Sunarsih (2025) menemukan bahwa Sungai Winongo, Gadjah Wong, Bulus, Oyo, Belik, Tambakbayan, Opak, dan Kuning serta Sungai Bedog sudah tercemar mikroplastik yang cukup tinggi.

Mikroplastik adalah potongan plastik yang sangat kecil dan dapat mencemari lingkungan. Meskipun ada berbagai pendapat mengenai ukurannya, mikroplastik didefinisikan memiliki diameter yang kurang dari 5 mm. Terdapat dua jenis mikroplastik yaitu mikro primer yang diproduksi langsung untuk produk tertentu yang dipakai manusia seperti untuk sabun, deterjen, kosmetik, dan pakaian, serta mikro sekunder yang berasal dari penguraian sampah plastik di lautan. Mikroplastik dapat masuk ke dalam tubuh manusia salah satunya melalui makanan, misalnya mengkonsumsi ikan atau hewan air yang tercemar limbah plastik, penggunaan garam saat pengawetan ikan dan penggunaan wadah makanan yang terbuat dari plastik. Selain itu berdasarkan hasil penelitian, Budiarti (2021) menemukan bahwa mikroplastik dapat memasuki tubuh manusia melalui beberapa cara, antara lain pernapasan, pencernaan dan paparan terhadap benda plastik yang sudah mengalami pelapukan.

Sampah plastik yang dibuang ke lingkungan dapat terakumulasi dan bertahan dalam jangka waktu yang sangat lama karena sifatnya yang sulit terurai secara biologis maupun kimiawi. Akumulasi plastik di habitat akuatik dan terrestrial dapat mengganggu fungsi ekosistem dengan merusak habitat, mengancam organisme laut dan darat, serta mengubah proses alami lingkungan (Orhororo, 2025). Sampah plastik juga dapat membahayakan hewan-hewan di laut karena sampah plastik dapat termakan oleh makhluk hidup yang berada di dalamnya, namun sampah tersebut tidak dapat dicerna sehingga berakibat pada kematian (Marmara et al., 2023). Sampah plastik menumpuk di lingkungan karena terurai dalam kurun waktu 100-500 tahun (Putu et al., 2022).

Dampak negatif yang ditimbulkan oleh mikroplastik terhadap manusia apabila terkonsumsi dari pencemaran mikroplastik dapat menyebabkan peradangan pada organ dan transformasi kandungan bahan kimia dalam tubuh manusia. Mikroplastik juga mengakibatkan timbulnya gangguan penyumbatan saluran usus sehingga akan menimbulkan dampak seperti semu, stress, fisiologi, perubahan pola makan serta penghambatan pertumbuhan (Faujiah & Wahyuni, 2022).

Waduk Sermo adalah sebuah waduk yang terletak di Dusun Sermo, Kalurahan Hergowilis, Kapanewon Kokap, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta

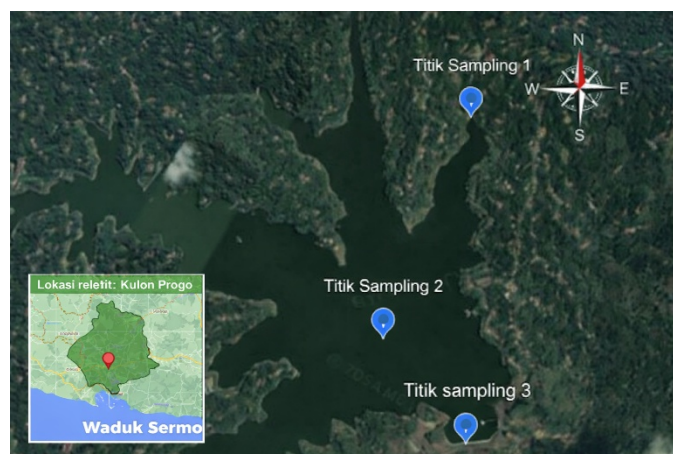
(DIY). Waduk Sermo dibangun untuk mewujudkan serta menjadi tempat penyimpanan air untuk masyarakat sekitar dan berfungsi sebagai penyediaan irigasi persawahan, objek pariwisata. Perusahaan daerah air minum (PDAM) Tirta Binangun juga memanfaatkan Waduk Sermo sebagai sumber air minum.

Berdasarkan kajian potensi kontaminasi mikroplastik pada Waduk Sermo sebagai akibat dari aktivitas manusia atau yang disebut antropogenik di sekitar kawasan Waduk Sermo maka perlu dilakukan identifikasi keberadaan dan tipe mikroplastik pada Waduk Sermo, Kapanewon Kokap, Kabupaten Kulon Progo, DIY dikarenakan Waduk Sermo adalah salah satu badan air yang digunakan oleh PDAM sebagai sumber bahan baku air minum. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang bermanfaat sebagai dasar pengelolaan lingkungan waduk dan upaya pengendalian pencemaran mikroplastik pada perairan tawar.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Waduk Sermo, Kabupaten Kulon Progo, DIY. Pengambilan sampel air dilakukan pada tiga titik yang merepresentasikan karakteristik aktivitas yang berbeda, yaitu inlet Kali Ngrancak (*Latitude: -8.1378, Longitude: 110.0295*), bagian tengah waduk (*Latitude: -8.1412, Longitude: 110.0270*), dan area sekitar inlet PDAM (*Latitude: -8.1455, Longitude: 110.0287*). Sedangkan untuk pengujian sampel FTIR dilakukan di FMIPA UGM, dan untuk identifikasi mikroplastik dilakukan di laboratorium analisis kualitas lingkungan prodi Teknik Lingkungan, Universitas AKPRIND Indonesia. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2024



Gambar 1. Lokasi Sampling di Waduk Sermo

Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel air dilakukan dengan metode *grab sampling*, yaitu dengan mengambil sampel air secara langsung dari permukaan danau menggunakan ember stainless. Di setiap titik sampling, air diambil sebanyak 10 L menggunakan ember stainless (Achmad et al., 2021). Kemudian, air yang diambil disaring menggunakan

plankton net. Plankton net dibersihkan dengan air setelah semua sampel air disaring untuk memastikan tidak ada mikroplastik yang tertinggal atau menempel di jaring (Ayuningtyas et al., 2019). Kemudian sampel yang tersaring dimasukkan ke dalam botol dan disimpan ke dalam *cool box* untuk dianalisis di laboratorium (Almahdahulhizah, 2019). Karena mikroplastik cenderung terdegradasi dalam durasi yang panjang, sampel tidak ditambahkan bahan pengawet. Untuk pengukuran kualitas air berupa pH, suhu dan DO dilakukan sesuai SNI 6989.11:2009. Pengukuran *in-situ* seperti pH dilakukan menggunakan pH meter, pengukuran suhu menggunakan thermometer dan pengukuran DO dilakukan menggunakan DO meter.

Identifikasi Mikroplastik

Sebelum dilakukan identifikasi, dilakukan preparasi sampel. Preparasi sampel dilakukan menggunakan metode pemisahan densitas dan oksidasi bahan organik. Sampel air sebanyak 10 mL ditambahkan larutan NaCl untuk meningkatkan densitas medium sehingga partikel mikroplastik dapat terpisah dari material organik dan mineral. Selanjutnya, larutan H₂O₂ digunakan untuk menghilangkan sisa bahan organik. Sampel kemudian disaring menggunakan kertas saring berpori halus dan dikeringkan sebelum dilakukan pengamatan.

Mikroplastik yang ditemukan di perairan Waduk Sermo dianalisis berdasarkan jenis polimer yang terkandung dalam setiap sampel dengan menggunakan Spektroskopi FTIR (*Fourier Transform Infrared*). Mikroplastik diklasifikasikan berdasarkan bentuk morfologi menjadi fragmen, fiber, film, *foam*, dan pelet. Ukuran mikroplastik dikategorikan menjadi dua kelompok, yaitu kurang dari 1 mm dan lebih dari 1 mm.

Kelimpahan mikroplastik dihitung sebagai jumlah partikel per satuan volume air dan dinyatakan dalam satuan partikel per meter kubik (partikel/m³) (Achmad et al., 2021).

$$\text{Kelimpahan Mikroplastik} = \frac{\text{Jumlah partikel}}{\text{Volume air tersaring (m}^3\text{)}} \dots\dots\dots(1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keberadaan Mikroplastik di Perairan Waduk Sermo

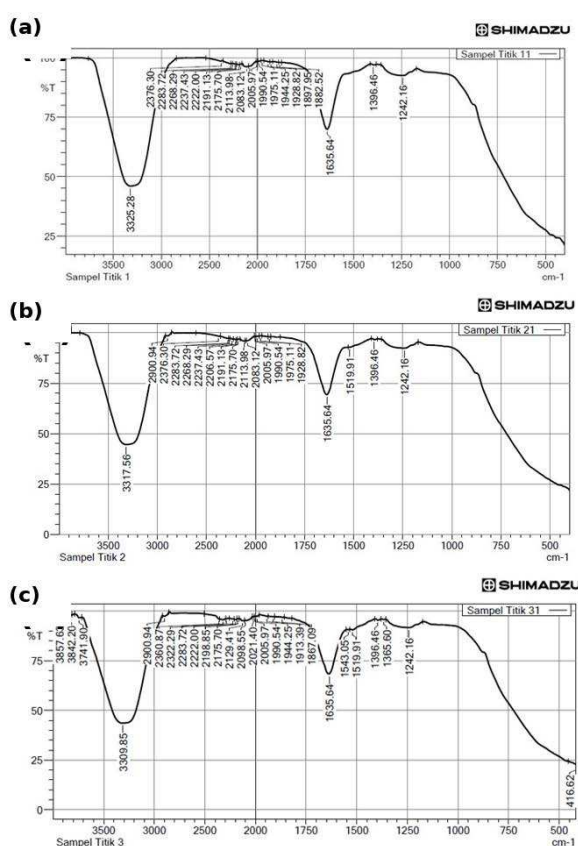
Hasil penelitian menunjukkan bahwa mikroplastik ditemukan pada seluruh titik pengambilan sampel di Waduk Sermo. Temuan ini menegaskan bahwa perairan waduk telah terpapar pencemaran plastik yang bersumber dari aktivitas manusia di sekitarnya. Kondisi ini sejalan dengan laporan (Bellasi et al., 2020) yang menyatakan bahwa badan air tawar, seperti sungai, danau, dan waduk, berperan sebagai lokasi akumulasi mikroplastik karena menerima masukan dari daerah tangkapan air di sekitarnya. Waduk Sermo menerima aliran dari beberapa sungai serta dimanfaatkan untuk berbagai aktivitas, seperti perikanan, pariwisata, dan penyediaan air baku. Aktivitas-aktivitas tersebut berpotensi meningkatkan masuknya limbah plastik ke dalam perairan, baik secara langsung maupun melalui aliran permukaan. Sampah plastik yang terakumulasi di lingkungan sekitar waduk dapat terfragmenasi menjadi

mikroplastik akibat paparan sinar matahari, gesekan mekanik, dan proses oksidasi (Murtadho, 2023; Sa'diyah & Trihadiningrum, 2020).

Keberadaan mikroplastik di seluruh titik pengamatan menunjukkan bahwa pencemaran ini bersifat menyebar dan tidak terbatas pada satu lokasi tertentu. Hal ini mengindikasikan bahwa Waduk Sermo berfungsi sebagai tempat penampungan partikel mikroplastik yang berasal dari berbagai sumber di daerah sekitarnya.

Identifikasi Jenis dan Bentuk Mikroplastik

Hasil uji mikroplastik di titik sampling 1, 2, dan 3 dengan menggunakan spektroskopi FTIR disajikan dalam Gambar 2.

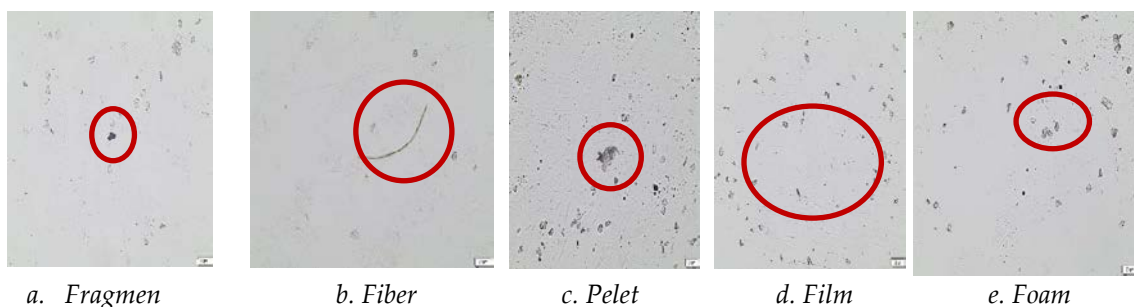


Gambar 2. Spektrum FTIR Mikroplastik pada Sampel Air Waduk Sermo: (a) Titik 1 (Inlet Sungai), (b) Titik 2 (Tengah Waduk), Dan (c) Titik 3 (Inlet PDAM)

Hasil analisis FTIR Spectroscopy pada mikroplastik yang diisolasi dari sampel air Waduk Sermo menunjukkan pola spektrum yang relatif serupa pada ketiga titik pengamatan. Spektrum FTIR pada sampel titik 1 (Gambar 2a), titik 2 (Gambar 2b), dan titik 3 (Gambar 2c) memperlihatkan beberapa puncak serapan karakteristik yang mengindikasikan keberadaan polimer jenis *polyamide* (nilon). Dalam penelitian yang memeriksa nilon 6 nanofiber, puncak FTIR pada ~3293/cm, ~1636/cm, dan ~1539/cm dikaitkan masing-masing dengan *stretch* N-H, C=O, dan *stretch* N-H / C-N (Rodríguez et al., 2021). Polimer nilon yang mengandung senyawa penyusun N-H *stretch*

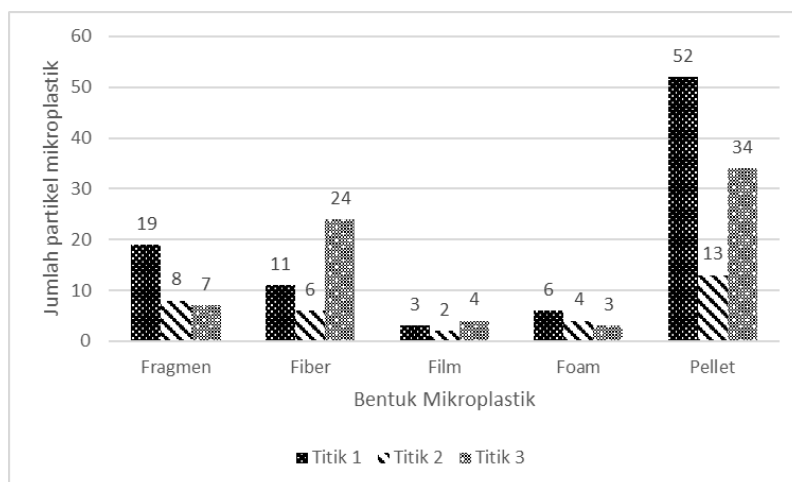
diperoleh dari alat-alat yang digunakan oleh nelayan dalam mencari ikan, seperti jaring dan pancing. Selain itu, sumbernya juga dapat berasal dari limbah pakaian serta benang yang dihasilkan dari sampah rumah tangga di sekitar perairan.

Mikroplastik yang ditemukan di perairan Waduk Sermo terdiri atas lima bentuk utama, yaitu fragmen, fiber, film, *foam*, dan pelet. Variasi bentuk ini mencerminkan beragamnya sumber plastik serta proses degradasi yang berlangsung di lingkungan perairan. Bentuk mikroplastik dapat memberikan informasi penting mengenai asal-usul dan dinamika degradasi plastik di suatu perairan (Frias & Otero, 2014). Gambar 3 menyajikan bentuk mikroplastik yang ditemukan di Waduk Sermo.



Gambar 3. Bentuk Mikroplastik yang Ditemukan di Waduk Sermo

Adapun karakteristik bentuk mikroplastik pada ketiga titik pengambilan sampel disajikan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Jumlah dan bentuk mikroplastik pada tiga titik pengambilan sampel

Dari seluruh bentuk yang teridentifikasi, mikroplastik berbentuk pelet merupakan yang paling dominan pada seluruh titik pengamatan. Dominasi pelet menunjukkan bahwa selain berasal dari fragmenasi plastik yang lebih besar, Waduk Sermo juga menerima masukan mikroplastik primer yang sejak awal sudah berukuran kecil. Birch et al., (2020) melaporkan bahwa mikroplastik berbentuk pelet banyak berasal dari produk perawatan diri, bahan baku industri plastik, serta hasil degradasi plastik yang mengalami fragmenasi lanjut di lingkungan.

Keberadaan mikroplastik berbentuk fiber juga cukup signifikan. Fiber umumnya berasal dari serat tekstil sintetis dan peralatan perikanan seperti jaring dan tali pancing (Periyasamy & Tehrani-Bagha, 2022). Hal ini mengindikasikan bahwa aktivitas domestik dan perikanan di sekitar Waduk Sermo turut berkontribusi terhadap pencemaran mikroplastik. Sementara itu, mikroplastik berbentuk fragmen dan film mengindikasikan degradasi plastik berukuran besar seperti kemasan makanan, kantong plastik, dan lapisan cat yang terpapar sinar ultraviolet dan gesekan mekanik di perairan (Feriadi & Purwanto, 2023). Bentuk *foam* yang ditemukan menunjukkan adanya kontribusi dari material styrofoam yang biasa digunakan sebagai kemasan sekali pakai. Pada titik inlet sungai, jumlah mikroplastik yang ditemukan merupakan yang tertinggi dibandingkan lokasi lainnya. Lokasi ini didominasi oleh mikroplastik berbentuk pelet, diikuti oleh fragmen dan fiber. Kondisi ini menunjukkan bahwa sungai berperan sebagai jalur utama masuknya mikroplastik ke dalam waduk. He et al. (2021) menyatakan bahwa aliran sungai secara efektif mengangkut mikroplastik dari kawasan daratan menuju badan air yang lebih besar. Pada titik tengah waduk, jumlah mikroplastik relatif lebih rendah. Hal ini dapat dikaitkan dengan minimnya aktivitas manusia secara langsung serta berkurangnya masukan mikroplastik dari sumber lokal. Partikel mikroplastik di area ini lebih dipengaruhi oleh proses transportasi dan pengendapan dari area inlet. Sementara itu, pada area sekitar inlet PDAM, mikroplastik berbentuk pelet dan fiber kembali mendominasi. Dominasi fiber pada lokasi ini mengindikasikan pengaruh aktivitas perikanan dan limbah domestik, seperti pencucian pakaian dan penggunaan alat tangkap ikan. Alam et al. (2019) melaporkan bahwa serat tekstil dan alat perikanan merupakan sumber penting mikroplastik fiber di perairan yang berdekatan dengan aktivitas manusia.

Pengaruh Kualitas Air terhadap Kelimpahan Mikroplastik

Kehadiran mikroplastik di Waduk Sermo diukur berdasarkan jumlah partikel yang ada dalam suatu volume sampel air (L) (Rahmadhani, 2019). Kelimpahan mikroplastik pada titik 1, 2, dan 3 disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1 Kelimpahan Mikroplastik pada Waduk Sermo

Titik Lokasi	Jumlah Mikroplastik (Partikel)	Kelimpahan Mikroplastik (Partikel/m ³)
1	91	9,1
2	33	3,3
3	72	7,2

Kelimpahan mikroplastik di Waduk Sermo menunjukkan variasi yang jelas antar lokasi. Nilai tertinggi ditemukan pada titik inlet sungai, sedangkan nilai terendah terdapat pada titik tengah waduk. Pola ini menunjukkan bahwa lokasi yang menerima aliran air dari daerah tangkapan memiliki tingkat kontaminasi mikroplastik yang lebih tinggi. Salah satu faktor yang berperan adalah adanya beberapa sungai, yang berfungsi

sebagai jalur masuknya mikroplastik ke dalam waduk, sehingga dapat mempengaruhi variasi kelimpahan yang telah diamati (Almahdahulhizah, 2019). Waduk Sermo sendiri memiliki beberapa sumber air sungai sebagai pemasok kebutuhan air pada waduk antara lain ada Sungai Progo dan Kali Ngrancak yang sebagai penyumbang pemasok air terbesar bagi Waduk Sermo. Hasil penelitian Utami et al. (2022) menunjukkan bahwa pada seluruh sampel sedimen Sungai Progo ditemukan kelimpahan mikroplastik pada Sungai Progo sebesar 209,37 hingga 1.173,25 partikel/kg. Hal tersebut tentu mempengaruhi tingginya kelimpahan mikroplastik di Waduk Sermo.

Mikroplastik *fiber* yang ditemukan dapat berasal dari limbah domestik (Browne et al., 2013). Sedangkan bentuk *pelet* yang mendominasi di perairan waduk biasanya bersumber pada aktivitas pembuangan limbah rumah tangga, seperti air bekas cucian yang berkontribusi pada jumlah *pelet* (Ayuningtyas et al., 2019). Kondisi ini sejalan dengan temuan Sarijan et al. (2021) yang menyatakan bahwa limbah rumah tangga dan aktivitas manusia di daerah hulu merupakan sumber utama mikroplastik di perairan tawar. Sungai membawa partikel-partikel tersebut ke dalam waduk, yang kemudian bertindak sebagai tempat akumulasi. Hasil uji parameter kualitas air terkait dengan kelimpahan mikroplastik bertujuan untuk mengidentifikasi adanya hubungan antara kualitas pengujian air dan jumlah mikroplastik yang ada. Hasil uji kualitas air disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji Kualitas Air

Parameter uji	Lokasi sampling			Baku mutu
	Titik 1	Titik 2	Titik 3	
DO	18,80	19,80	15,80	6 mg/L
pH	8,67	8,72	8,35	6-9
Suhu	31,70	30,80	30,10	Dev 3

Berdasarkan hasil pengujian kualitas air dan perbandingannya dengan baku mutu air danau sesuai Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, parameter pH pada seluruh titik sampling berada dalam kisaran baku mutu (6–9) sehingga masih dikategorikan memenuhi standar kualitas air sungai kelas I. Parameter suhu perairan Waduk Sermo berkisar antara 30–31°C dan termasuk dalam kategori air sungai kelas I menurut PP No. 22 Tahun 2021. Suhu yang relatif tinggi ini dipengaruhi oleh intensitas penyinaran matahari, kondisi meteorologi, serta terbukanya lingkungan perairan akibat berkurangnya vegetasi peneduh. Suhu perairan berperan penting dalam menentukan aktivitas metabolisme dan distribusi organisme akuatik, sehingga menjadi salah satu faktor pembatas dalam ekosistem perairan.

Nilai *dissolved oxygen* (DO) pada perairan Waduk Sermo berada pada kisaran 15–18 mg/L, yang menunjukkan konsentrasi oksigen terlarut relatif tinggi dan telah melampaui baku mutu minimum kelas I (≥ 6 mg/L). Tingginya DO diduga dipengaruhi oleh proses fotosintesis tumbuhan air dan fitoplankton di sekitar vegetasi riparian, serta difusi oksigen dari udara bebas. Konsentrasi DO yang tinggi mencerminkan

kemampuan perairan dalam melakukan pemurnian diri (*self-purification*) dan mendukung kehidupan biota akuatik. Namun, berdasarkan uji korelasi Pearson, tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara parameter kualitas air (suhu, pH, dan DO) dengan kelimpahan mikroplastik ($p > 0,05$). Hal ini diduga karena pembentukan dan akumulasi mikroplastik merupakan proses jangka panjang melalui degradasi dan fragmenasi plastik, sehingga diperlukan pemantauan kualitas air dan mikroplastik dalam periode waktu yang lebih panjang untuk melihat keterkaitan yang lebih jelas.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa mikroplastik telah ditemukan pada seluruh titik pengambilan sampel di perairan Waduk Sermo, dengan kelimpahan tertinggi berada pada area inlet sungai dan terendah di bagian tengah waduk, yang mengindikasikan peran sungai sebagai jalur utama masuknya mikroplastik ke dalam waduk. Mikroplastik yang teridentifikasi terdiri atas bentuk pelet, fiber, fragmen, film, dan foam, dengan dominasi mikroplastik berbentuk pelet pada seluruh lokasi pengamatan. Hasil analisis FTIR mengindikasikan bahwa mikroplastik di Waduk Sermo didominasi oleh polimer polyamide (nilon), yang diduga berasal dari aktivitas perikanan dan limbah domestik. Parameter kualitas air yang meliputi suhu, pH, dan *dissolved oxygen* (DO) berada dalam kisaran baku mutu air kelas I sesuai Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, namun tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kelimpahan mikroplastik. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan mikroplastik di Waduk Sermo lebih dipengaruhi oleh aktivitas antropogenik dan proses degradasi plastik jangka panjang dibandingkan kondisi kualitas air sesaat.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, C. R., Faqih, I., Arifka, T., Pratiwi, A., Islam, U., Maulana, N., & Ibrahim, M. (2021). Identifikasi Kelimpahan Mikroplastik Air Kawasan Kanal Mangetan, Anak Sungai Brantas Kabupaten Sidoarjo. *Environmental Pollution Journal*, 1(November), 175–183.
- Alam, F. C., Sembiring, E., Muntalif, B. S., & S. (2019). Microplastic Distribution In Surface Water And Sediment River Around Slum And Industrial Area. *Chemosphere*, 224, 637–645.
- Almahdahulhizah, V. (2019). Analisis Kelimpahan dan Jenis Mikroplastik pada Air dan Sedimen di Sungai Wonorejo, Surabaya, Jawa Timur. Universitas Brawijaya.
- Ayuningtyas, W. C., Yona, D., S, S. H. J., & Iranawati, F. (2019). Kelimpahan Mikroplastik pada Perairan di Banyuurip, Gresik. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1), 1–5.
- Bellasi, A., Binda, G., Pozzi, A., Galafassi, S., Volta, P., & Bettinetti, R. (2020). Microplastic Contamination in Freshwater Environments: A Review, Focusing on

- Interactions with Sediments and Benthic Organisms. *Environments*, 7(4). <https://doi.org/10.3390/environments7040030>
- Birch, Q. T., Potter, P. M., Pinto, P. X., Dionysiou, D. D., & Al-Abed, S. R. (2020). Sources, transport, measurement and impact of nano and microplastics in urban watersheds. *Re/Views in Environmental Science and Bio/Technology*, 19, 275–336. <https://doi.org/10.1007/s11157-020-09529-x>
- Browne, M. A., Niven, S. J., Galloway, T. S., Rowland, S. J., & Thompson, R. C. (2013). Microplastic moves pollutants and additives to worms, reducing functions linked to health and biodiversity. *Current Biology*, 23. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.10.012>
- Budiarti, E. C. (2021). Identifikasi Mikroplastik pada Feses Manusia. *Environmental Pollution Journal*, 1(2), 84–100.
- Faujiah, dan Wahyuni, I. . (2022). Kelimpahan dan Karakteristik Mikroplastik pada Air Minum serta Potensi Dampaknya terhadap Kesehatan Manusia. In *Gunung Djati Conference Series* (Vol. 7, pp. 89–95). Bandung.
- Feriadi, A . Purwanto, E. B. (2023). Kandungan Mikroplastik pada Air Berdasarkan Kedalaman di Waduk PLTA Koto Panjang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. *Jurnal Fisika Unand*, 12(3).
- Frias, Otero, dan S. (2014). Evidences of microplastics in samples of zooplankton from Portuguese coastal waters. *Journal Marine Environmental*, 95(3), 89–95.
- He, B., Smith, M., Egodawatta, P., Ayoko, G. A., Rintoul, L., & Goonetilleke, A. (2021). Dispersal and transport of microplastics in river sediments. *Environmental Pollution*, 279, 116884. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.116884>
- Marmara, D., Katsanevakis, S., Brundo, M., Tiralongo, F., Ignoto, S., & Krasakopoulou, E. (2023). Microplastics ingestion by marine fauna with a particular focus on commercial species : a systematic review. *Frontiers in Marine Science*, (September), 1–16. <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1240969>
- Murtadho, M. F. (2023). *Identifikasi tipe dan kelimpahan mikroplastik pada Waduk Gondang*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Orhorhoro, E. K. (2025). A review of plastic waste management for a sustainable environment : Composition and approaches, 9(3).
- Periyasamy, A. P., & Tehrani-Bagha, A. (2022). A review on microplastic emission from textile materials and its reduction techniques. *Polymer Degradation and Stability*, 199, 109901. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2022.109901>
- Putu, N., Arwini, D., Studi, P., Industri, T., Teknik, F., Bali, U. M., & Utara, P. D. (2022).

Sampah plastik dan upaya pengurangan timbulan sampah plastik. *VASTUWIDYA*, 5(1), 72–82.

Rodríguez, M., Vázquez Vélez, E., Martínez, H., & Torres, A. (2021). Superficial Surface Treatment using Atmospheric Plasma on Recycled Nylon 6,6. *Journal of Nuclear Physics, Material Sciences, Radiation and Applications*, 8, 191–196. <https://doi.org/10.15415/jnp.2021.82025>

Rusman, A., Hidayati, N. V., Akuakultur, S., Muhammadiyah, U., Kh, J., Dahlan, A., ... Tengah, J. (2022). Pemanfaatan Mikroorganisme untuk Biodegradasi Mikroplastik Utilization of Microorganisms for Microplastic Biodegradation. *Jurnal Maiyah*, 1(1), 64–72.

Sa'diyah, A., & Trihadiningrum, Y. (2020). Kajian Fragmentasi Low Density Polyethylene Akibat Radiasi Sinar Ultraviolet dan Kecepatan. *Jurnal Teknik ITS*, 9(2).

Saputra S, Sunarsih S, S. (2025). Pengaruh Air Lindi TPST Piyungan Terhadap Keberadaan Mikroplastik di Air Sungai Opak Yogyakarta. *Citizen*, 5(4).

Sarijan, S., Azman, S., Said, M. I. M., & Jamal, M. H. (2021). Microplastics in freshwater ecosystems: a recent review of occurrence, analysis, potential impacts, and research needs. *Environmental Science and Pollution Research International*, 28(2), 1341–1356. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11171-7>

Sulistyaningsih, E., Bekti, R. D., Suryowati, K., Susanti, E., Mutiara, G. C., & Dedu, M. O. (2025). Microplastic Contamination in Yogyakarta ' s Rivers : Spatial Analysis and Factor Assessment to Identify Key Pollutants. *International Journal of Marine Engineering Innovation and Research*, 10(28), 98–105.

Sulistyaningsih E, S. P. . (2025). Analysis of Micoplastic Pollution in The Bedog River. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 17(02), 32–38.

Utami, I., Resdianningsih, K., & Rahmawati, S. (2022). Temuan Mikroplastik pada Sedimen Sungai Progo dan Sungai Opak Kabupaten Bantul. *Jurnal Riset Daerah*, XXII(1).

Winarno J, Pertiwi, Effendi T.M, Syakdiah H, Azzahra I, Sulistyaningsih E, W. D. (2023). Identifikasi Bentuk dan Kelimpahan Mikroplastik pada Ikan Cakalng (Katsuwonus Pelamis) dan Ikan Cucut (Rhizoprionodon Acutus) di Perairan Pantai Depok. In *Simpodium Nasional RAPI XXI – 2023* (pp. 228–233). Surakarta: Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.