

IMPLIKASI CEMARAN MIKROPLASTIK TERHADAP KESEHATAN LINGKUNGAN PADA EKOSISTEM SUNGAI : *LITERATURE REVIEW*

Mega Putri Gatari Setiawan^{1*}, Sudarmaji²

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga^{1,2}

*Corresponding Author : mega.putri.gatari-2022@fkm.unair.ac.id

ABSTRAK

Sampah plastik adalah salah satu ancaman nyata bagi kesehatan lingkungan. Jumlah produksi sampah plastik pada tahun 2019 mencapai 353 juta ton, kemudian terjadi peningkatan sebesar 367 juta ton pada tahun 2020 (Geneva Environment Network, 2023). Proses degradasi sampah plastik akan terfragmentasi menjadi mikroplastik. Polutan mikroplastik dapat mengganggu struktur rantai makanan akuatik dengan masuk ke dalam tubuh organisme pada tingkat trofik rendah, seperti zooplankton dan fitoplankton. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis implikasi pencemaran mikroplastik terhadap kesehatan lingkungan pada ekosistem sungai. Penelitian ini merupakan studi literatur yang disusun melalui penelusuran artikel ilmiah pada basis data ScienceDirect, Scopus, dan Google Scholar. Pencarian literatur menggunakan kata kunci “*microplastic*”, “*river ecosystem*”, “*environmental health*”, “*water pollution*”, dan “*health effect*”. Literatur yang digunakan harus membahas mengenai kontaminasi mikroplastik pada ekosistem sungai, dapat diakses dalam *pdf* lengkap, serta diterbitkan antara 2021-2025. Artikel yang ditelaah sebanyak 10 artikel. Hasil telaah artikel menunjukkan bahwa cemaran mikroplastik bentuk fragmen dan fiber cukup mendominasi. Kemudian mayoritas jenis polimer yang terdeteksi yaitu polypropylene (PP) dan polyethylene (PE). Temuan berbagai jenis polimer terindikasi berpotensi menimbulkan efek toksik bagi biota air serta menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia. Paparan mikroplastik menyebabkan gangguan fisiologis, bioakumulasi, serta biomagnifikasi yang berpotensi mencapai manusia melalui rantai makanan. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan limbah plastik dan pemantauan kualitas air sungai untuk mencegah risiko kesehatan lingkungan dan manusia.

Kata kunci : ekosistem sungai, kesehatan lingkungan, mikroplastik

ABSTRACT

Plastic waste is a real threat to environmental health. Plastic waste production reached 353 million tons in 2019, then increased to 367 million tons in 2020 (Geneva Environment Network, 2023). The degradation process of plastic waste will fragment into microplastics. Microplastic pollutants can disrupt the aquatic food chain by entering the bodies of organisms at low trophic levels, such as zooplankton and phytoplankton. This study is a literature review compiled through a search of scientific articles in the ScienceDirect, Scopus, and Google Scholar databases. The literature search used the keywords “microplastic,” “river ecosystem,” “environmental health,” “water pollution,” and “health effect.” The literature used must discuss microplastic contamination in river ecosystems, be accessible in full PDF format, and be published between 2021 and 2025. A total of 10 articles were reviewed. The results of the article review showed that microplastic contamination in the form of fragments and fibers was quite dominant. Then, the majority of the detected polymer types were polypropylene (PP) and polyethylene (PE). The findings of various types of polymers indicate the potential for toxic effects on aquatic biota and health hazards to humans. Exposure to microplastics causes physiological disturbances, bioaccumulation, and biomagnification, which have the potential to reach humans through the food chain. Therefore, plastic waste management and river water quality monitoring are needed to prevent environmental and human health risks.

Keywords : *environmental health, microplastik, river ecosystem*

PENDAHULUAN

Sampah plastik merupakan salah satu ancaman nyata bagi lingkungan. Laju produksi dan konsumsi produk plastik cenderung meningkat dan telah melampaui kemampuan masyarakat

dalam mengelolanya secara efektif (Kubíková & Rudý, 2024). Merujuk pada data *Global Plastics Outlook*, jumlah produksi sampah plastik di dunia cukup menjadi sorotan. Pada tahun 2019, jumlah produksi sampah plastik mencapai 353 juta ton, kemudian terjadi peningkatan sebesar 367 juta ton pada tahun 2020 (Geneva Environment Network, 2023). Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan mengungkapkan bahwa sepanjang 2020, Indonesia menghasilkan 67,8 juta ton sampah dengan proporsi 17% di antaranya merupakan sampah plastik (KLHK, 2020). Dalam kurun waktu yang cukup panjang, sampah plastik dapat terdegradasi menjadi partikel kecil yang disebut dengan mikroplastik (Pradiptaadi & Fallahian, 2022).

Mikroplastik merupakan fragmen plastik sangat kecil, umumnya berukuran kurang dari 5mm dan dalam beberapa dekade terakhir menjadi salah satu masalah lingkungan yang berkembang pesat (Joseph dkk., 2025). Mikroplastik dapat terbentuk dari proses degradasi fisik plastik, aktivitas industri, atau pun penggunaan produk kosmetik dan tekstil sintetis (Schmid dkk., 2021). Partikel mikroplastik dapat tersebar luas pada ekosistem laut, perairan tawar, serta lingkungan darat sehingga dampaknya menimbulkan kekhawatiran terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Mikroplastik yang memasuki lingkungan perairan akan terbawa aliran hingga mencapai badan air sehingga akan mengalami pengendapan di lapisan sedimen (Azizah dkk., 2020). Konsentrasi partikel mikroplastik umumnya lebih tinggi pada sedimen dibandingkan dengan habitat muara atau pantai berpasir. Hal tersebut disebabkan oleh proses dinamika laut di antaranya pergerakan arus, gelombang, dan tiupan angin sehingga mendorong mikroplastik untuk mengalami pengendapan di sedimen (Laksono dkk., 2021). Pengendapan mikroplastik yang berlangsung secara berkepanjangan akan menyebabkan akumulasi pada lapisan sedimen yang lebih dalam (Azizah dkk., 2020).

Polutan mikroplastik secara signifikan dapat mengganggu struktur rantai makanan akuatik dengan masuk ke dalam tubuh organisme pada tingkat trofik rendah, seperti zooplankton dan fitoplankton. Partikel mikroplastik yang tidak dapat dicerna akan menghambat perilaku makan, gangguan pertumbuhan, hingga penurunan asupan nutrisi organisme. Dampak tersebut kemudian berlanjut kepada organisme dengan tingkat trofik yang lebih tinggi melalui proses bioakumulasi dan biomagnifikasi (Yanuhar dkk., 2025). Partikel mikroplastik berpotensi mengganggu kesehatan manusia karena sifat fisikokimia yang terkandung di dalamnya (Yang dkk., 2022). Partikel dengan ukuran relatif kecil dan berbentuk serat merupakan jenis mikroplastik yang cenderung lebih berbahaya bagi manusia (Embrandiri dkk., 2020). Cemaran mikroplastik pada manusia dapat memicu stres oksidatif, obstruksi, inflamasi dan peningkatan penyerapan atau translokasi ke jaringan lain.

Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka akan dilakukan telaah literatur dengan tujuan untuk menganalisis implikasi pencemaran mikroplastik terhadap kesehatan lingkungan dan ekosistem sungai.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur atau telaah jurnal yang dilakukan pada bulan September hingga Oktober 2025. Metode penelitian studi literatur merupakan pendekatan yang digunakan dalam menghimpun dan menganalisis informasi dari berbagai sumber yang relevan (Andre Febrianto dkk., 2024). Studi literatur ini disusun melalui penelusuran artikel ilmiah nasional maupun internasional pada basis data ScienceDirect, Scopus, dan Google Scholar. Pencarian literatur menggunakan kata kunci "*microplastic*", "*river ecosystem*", "*environmental health*", "*water pollution*", dan "*health effect*" untuk memperoleh referensi yang relevan dengan topik penelitian. Kemudian data yang telah terkumpul akan dianalisis secara deskriptif, lalu dipertimbangkan secara cermat untuk merumuskan kesimpulan yang sesuai dengan temuan dalam artikel. Studi literatur bertujuan

untuk menjawab pertanyaan permasalahan mikroplastik terhadap ekosistem perairan, utamanya sungai serta implikasi kesehatan yang timbul dari paparan mikroplastik pada ekosistem perairan. Literatur yang digunakan dalam penelitian ini akan ditinjau berdasarkan kriteria inklusi, yang meliputi artikel dengan rentang terbit antara 2021 hingga 2025, memiliki abstrak dan dapat diakses dalam *pdf* lengkap, serta membahas mengenai kontaminasi mikroplastik.

HASIL

Tabel 1. Hasil Review Artikel Tentang Cemaran Mikroplastik pada Sungai di Indonesia

No	Judul	Pengarang/ Tahun	Hasil	Jenis Mikroplastik
1.	Microplastic pollution in the Belawan Estuary, Indonesia based on aquatic biota and polymer characterization	(Muhtadi dkk., 2025)	Mikroplastik ditemukan pada ikan (63,89 partikel/g) dan krustasea (30,97 partikel/g) di Estuari Belawan, dengan dominasi pellet dan fiber.	Bentuk Mikroplastik: Pellet, Fiber, Fragmen, Film Jenis Polimer: Polypropylene (PP), Polyethylene (PE), Polystyrene (PS), Polyvinyl Chloride (PVC). Polyethylene Terephthalate (PET), Polyamide (PA).
2.	Microplastic profile in the sediment of Jakarta Bay estuary, Indonesia: Characterization based on size fraction and the potential risk to the ecosystem	(Dwiwitno dkk., 2024)	Mikroplastik terdeteksi pada sedimen sungai (1184–1337 partikel/100 g) dan pesisir (804–1055 partikel/100 g), dominan ukuran 50–500 µm.	Bentuk Mikroplastik: Fragmen, Pelet, Fiber, Film Jenis Polimer: Polypropylene (PP), Polyethylene (PE), Polyethylene Terephthalate (PET). Polystyrene (PS), Polyamide (PA), Polyvinyl Chloride (PVC), Polymethyl Methacrylate (PMMA), Polyurethane (PU)
3	Spatial-temporal distribution and polymer characterization of microplastics in surface waters of Lake Singkarak (Solok Region, Indonesia): A baseline study	(Deswati dkk., 2025)	Mikroplastik tersebar di air permukaan Danau Singkarak (250–1200 partikel/L), lebih tinggi pada musim hujan.	Bentuk Mikroplastik: Fragmen, Fiber, Film Jenis Polimer: Polyamide (PA), Polyethylene Terephthalate (PET)
4.	Initial Indication of Microplastics in the Water and Sediment of the Tukad Badung River in Bali, Indonesia	(Harmayani dkk., 2025)	Mikroplastik terdeteksi pada air (48,5–105,4 partikel/L) dan sedimen (225,3–589,3 partikel/kg), tertinggi di hilir sungai.	Bentuk Mikroplastik: Fragmen, Film, Foam, Fiber, Pellet Jenis Polimer: Polyethylene (PE), Polystyrene (PS)
5.	First Evidence of Microplastics in the water and Sediment of Surakarta City River Basin, Indonesia	(Ismanto dkk., 2023)	Mikroplastik ditemukan di air (25,5–52,2 partikel/L) dan sedimen (0,55–1,10 partikel/g) di DAS Surakarta.	Bentuk Mikroplastik: Fragmen, Fiber, Pellet, Film, Foam Jenis Polimer: Polystyrene (PS), Silicone polymer, Polyester (PES), Polyamide (PA)
6.	Occurrence and visual characterization of microplastics from Mahakam River at Tenggarong City, Indonesia	(Sukmono dkk., 2024)	Mikroplastik ditemukan di seluruh titik sampel air Sungai Mahakam (19,2–58,5 partikel/L).	Bentuk Mikroplastik: Fragmen Film, Foam, Fiber Kandungan Polimer: Polyethylene (PE), Polypropylene (PP)

7.	Contamination of microplastics in Brantas River, East Java, Indonesia and its distribution in gills and digestive tracts of fish <i>Gambusia affinis</i>	(Buwono dkk., 2021)	Mikroplastik ditemukan di air (5192 partikel/m ³), insang (1352 partikel/g), dan pencernaan ikan (2139 partikel/g).	Bentuk Mikroplastik: Fragmen, Fiber, Film, Pelet Kandungan Polimer: Tidak diketahui.
8.	Distribution and Seasonal Variation of Microplastics in Tallo River, Makassar, Eastern Indonesia	(Wicaksono dkk., 2021)	Mikroplastik ditemukan di air (0,74–3,41 item/m ³) dan sedimen (16,67–150 item/kg), meningkat di musim kemarau.	Bentuk Mikroplastik: Fragmen, Fiber, Film, Pelet Kandungan Polimer: Polyethylene (PE), Polypropylene (PP), Poly(styrene-butadiene), Polyester (PES)
9.	Preliminary Study of Microplastic Abundance in Rivers of Greater Semarang Area, Indonesia	(Andarani dkk., 2023)	Mikroplastik ditemukan di air Sungai Babon dan Kanal Banjir Timur (1,1–9,6 partikel/m ³).	Bentuk Mikroplastik: Fragmen, Fiber, Foam Kandungan Polimer: Polyethylene (PE), Polyamide (PA), Polystyrene (PS), Polypropylene (PP)
10.	Microplastic Contamination in the River and Its Impact on Fish Health	(Yanuhar dkk., 2025)	Mikroplastik terdeteksi pada air (94,3 partikel/L), sedimen (166,1 partikel/kg), serta jaringan ikan (insang dan usus).	Bentuk Mikroplastik: Tidak diketahui Kandungan Polimer: Polypropylene (PP), Polyethylene terephthalate (PET)

Berdasarkan hasil telaah terhadap sepuluh artikel ilmiah, didapatkan temuan cemaran mikroplastik teridentifikasi pada berbagai komponen perairan air tawar di Indonesia, meliputi air permukaan, sedimen, serta jaringan biota akuatik, seperti ikan dan krustasea. Konsentrasi temuan mikroplastik sangat bervariasi antar lokasi, mulai dari tingkat rendah seperti di Sungai Tallo sebesar 0,74 – 3,41 item/m³ (Wicaksono dkk., 2021) hingga konsentrasi yang paling tinggi ditemukan pada badan air Sungai Brantas, yaitu mencapai 5192 partikel/m³ pada sampel air serta lebih dari 1000 partikel/m³ pada jaringan ikan (Buwono dkk., 2021). Sebagian besar penelitian menunjukkan jenis mikroplastik yang paling banyak ditemukan dalam bentuk fragmen, seperti di Danau Singkarak (Deswati dkk., 2025), Sungai Mahakam (Sukmono dkk., 2024), hingga Bengawan Solo (Ismanto dkk., 2023). Selain fragmen, bentuk lain seperti fiber, pellet, dan film juga banyak ditemukan, bahkan beberapa lokasi mencatat keberadaan foam seperti di Tukad Badung (Harmayani dkk., 2025) dan Semarang (Andarani dkk., 2023). Hal ini menunjukkan bahwa sumber mikroplastik berasal dari degradasi plastik sekunder maupun dari produk primer seperti *microbeads* dan resin industri.

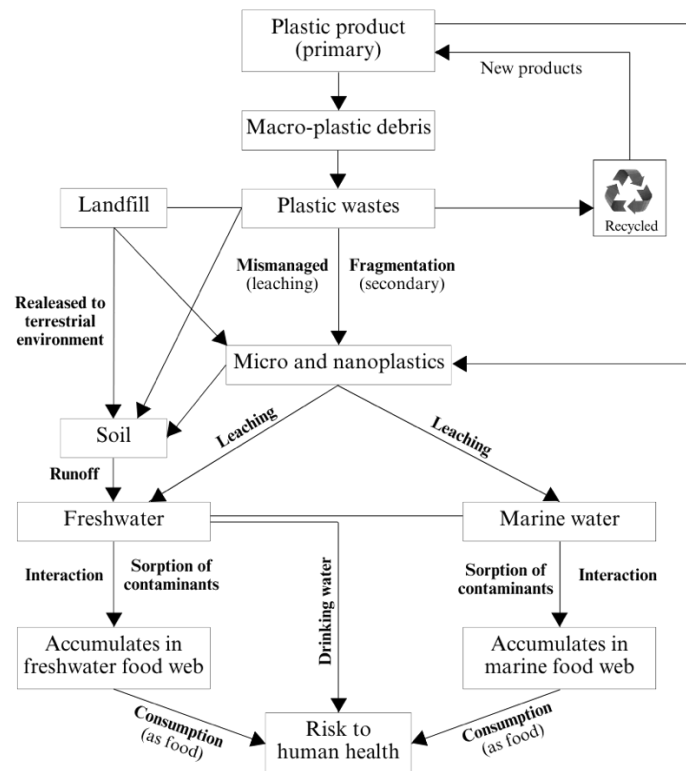
Selain itu, jenis polimer yang terdeteksi pada berbagai lokasi menunjukkan kecenderungan dominasi polyethylene (PE) dan polypropylene (PP), yang lazim digunakan pada kemasan plastik dan produk rumah tangga. Polimer lain seperti polystyrene (PS), polyethylene terephthalate (PET), dan polyamide (PA) juga banyak ditemukan, sebagaimana dilaporkan di Jakarta Bay (Dwiwitno dkk., 2024), Estuari Belawan (Muhtadi dkk., 2025), dan DAS Surakarta (Ismanto dkk., 2023).

PEMBAHASAN

Alur Kontaminasi Mikroplastik terhadap Ekosistem

Kontaminasi mikroplastik terhadap ekosistem dimulai dari penggunaan produk plastik seperti kemasan makanan, tekstil sintetis, dan peralatan rumah tangga yang kemudian mengalami degradasi menjadi sampah. Melalui proses pelapukan, radiasi UV, abrasi, dan

oksidasi, plastik tersebut terfragmentasi menjadi mikroplastik (<5 mm) dan bahkan nanoplastik ($\leq 0,1 \mu\text{m}$) yang tersebar ke lingkungan melalui limpasan, air limbah, angin, dan presipitasi (Andrady, 2015). Setelah masuk ke lingkungan akuatik, partikel ini akan mengapung di permukaan, tersuspensi, atau mengendap di sedimen, tergantung dengan densitas polimernya (Uddin dkk., 2022). Mikroplastik kemudian berinteraksi dengan logam berat dan senyawa toksik lain, sehingga berpotensi untuk tertelan oleh organisme air seperti plankton, moluska, dan ikan, menyebabkan bioakumulasi dan biomagnifikasi di rantai makanan. Siklus ini menjadikan mikroplastik sebagai vektor kontaminan berbahaya yang berpindah dari darat ke laut dan berpotensi kembali ke manusia melalui konsumsi biota air dan sumber air minum.



Gambar 1. Skema pembentukan mikroplastik, pelepasannya ke ekosistem perairan, dan interaksi dengan kontaminan lain yang menimbulkan risiko terhadap kesehatan lingkungan dan manusia (Cássio *et al.*, 2022)

Bentuk Mikroplastik pada Sungai di Indonesia

Tabel 2. Temuan Bentuk Mikroplastik

No	Bentuk Mikroplastik	Jumlah Artikel	Persentase	Total Artikel
1.	Fragmen	9	90%	10
2.	Fiber	9	90%	
3.	Film	8	80%	
4.	Pellet	6	60%	
5.	Foam	4	40%	

Bentuk fragmen dan fiber mendominasi hampir pada seluruh penelitian di berbagai wilayah Indonesia, seperti Sungai Tallo di Makassar (Wicaksono dkk., 2021), Sungai Brantas di Jawa Timur (Buwono dkk., 2021), Sungai Mahakam di Kalimantan Timur (Sukmono dkk., 2024) DAS Surakarta (Ismanto dkk., 2023), dan Sungai Tukad Badung di Bali (Harmayani dkk., 2025). Fragmen umumnya dihasilkan dari degradasi mekanik, fotooksidatif, maupun biologis terhadap plastik berukuran besar seperti botol, wadah, dan kemasan, yang kemudian

terfragmentasi menjadi partikel mikroplastik sekunder (Dwiyitno dkk., 2024; Muhtadi dkk., 2025).

Sebaliknya, fiber berasal dari aktivitas antropogenik domestik dan industri tekstil, termasuk pelepasan serat sintesis dari proses pencucian pakaian, penggunaan jaring ikan, serta degradasi tali nilon (Andarani dkk., 2023; Deswati dkk., 2025; Wicaksono dkk., 2021). Kedua bentuk ini menunjukkan kontribusi signifikan dari limbah rumah tangga dan aktivitas perikanan sebagai sumber utama pencemar mikroplastik di perairan sungai. Bentuk film teridentifikasi di delapan penelitian, terutama pada sungai-sungai yang berdekatan dengan kawasan perkotaan dan padat aktivitas manusia seperti Jakarta Bay (Dwiyitno dkk., 2024), Sungai Brantas (Buwono dkk., 2021), dan Tukad Badung (Harmayani dkk., 2025). Film biasanya berasal dari kantong plastik, pembungkus makanan, serta kemasan sekali pakai berbasis polietilena yang ringan dan mudah terdispersi di perairan (Deswati dkk., 2025). Keberadaan film di sejumlah lokasi menegaskan peran pengelolaan sampah plastik yang belum optimal, serta aktivitas perdagangan dan pariwisata sebagai faktor dominan yang memperburuk akumulasi mikroplastik di sungai perkotaan.

Sementara itu, pellet ditemukan pada enam studi (60%) dan umumnya dikategorikan sebagai mikroplastik primer yang diproduksi untuk keperluan industri polimer, kosmetik, dan pembersih (Muhtadi dkk., 2025). Temuan pellet pada estuari Belawan, Sungai Brantas, dan DAS Surakarta menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara aktivitas industri, transportasi plastik, dan pembuangan limbah padat perkotaan terhadap peningkatan beban mikroplastik di sungai (Dwiyitno dkk., 2024; Ismanto dkk., 2023). Adapun foam, yang ditemukan pada empat publikasi (40%), berasal dari degradasi produk berbasis polistirena (*styrofoam*) seperti wadah makanan dan minuman sekali pakai. Partikel foam ini banyak ditemukan di Sungai Mahakam (Sukmono dkk., 2024), Tukad Badung (Harmayani dkk., 2025), dan DAS Surakarta (Ismanto dkk., 2023). Distribusi foam mencerminkan kontribusi dari aktivitas konsumsi perkotaan dan kurangnya sistem daur ulang styrofoam, yang menyebabkan material ini mudah terfragmentasi dan terbawa arus permukaan ke perairan sungai.

Secara keseluruhan, dominasi bentuk fragmen dan fiber pada ekosistem sungai di Indonesia konsisten dengan tren global yang menunjukkan bahwa mikroplastik sekunder merupakan hasil utama dari proses fragmentasi plastik makro di lingkungan perairan (Buwono dkk., 2021; Wicaksono dkk., 2021). Kedua bentuk ini memiliki rasio luas permukaan terhadap volume yang tinggi dan densitas rendah, menjadikannya lebih mudah tersuspensi di kolom air dan berpotensi mengalami bioakumulasi pada organisme akuatik (Muhtadi dkk., 2025). Pola ini menegaskan apabila aktivitas antropogenik, terutama limbah domestik, pertanian, dan industri, memainkan peran sentral dalam menentukan morfologi serta intensitas kontaminasi mikroplastik di sungai-sungai Indonesia (Dwiyitno dkk., 2024; Yanuhar dkk., 2025). Dengan demikian, bentuk mikroplastik yang dominan dapat dijadikan indikator utama untuk menilai sumber pencemar dan tingkat degradasi plastik di lingkungan akuatik.

Jenis Polimer Mikroplastik pada Sungai di Indonesia

Berdasarkan hasil telaah terhadap sepuluh artikel ilmiah, temuan mikroplastik di berbagai sungai di Indonesia umumnya tersusun dari polimer jenis PP, PE, dan PS. Ketiga jenis polimer tersebut merupakan bahan utama dari produk plastik yang umumnya digunakan masyarakat sehari-hari, seperti botol minuman, wadah makanan, kantong plastik, sedotan, dan berbagai kemasan sekali pakai lainnya (Ismanto dkk., 2023). Polimer jenis PP dan PE tidak jarang ditemukan pada ekosistem sungai sebab keduanya memiliki massa jenis rendah sehingga mudah terbawa arus dan mengapung di permukaan air (Harmayani dkk., 2025; Muhtadi dkk., 2025; Wicaksono dkk., 2021). Polimer berjenis PP, PE, dan PS yang mendominasi, mengindikasikan bahwa aktivitas domestik dan konsumsi masyarakat perkotaan merupakan sumber utama pencemaran mikroplastik di perairan Indonesia. Limbah plastik yang tidak

dikelola dengan baik, terutama yang bersumber dari kemasan makanan, pasar, dan rumah tangga akan mengalami fragmentasi di lingkungan dan berubah menjadi partikel mikroplastik yang bersifat persisten (Andarani dkk., 2023; Dwiyitno dkk., 2024). Keberadaan polimer jenis PS juga menandakan kontribusi besar dari sampah produk berbahan styrofoam serta kemasan makanan cepat saji di wilayah padat penduduk, seperti Jakarta dan Denpasar (Ismanto dkk., 2023; Muhtadi dkk., 2025).

Tabel 2. Temuan Jenis Polimer Mikroplastik

No	Jenis Polimer Mikroplastik	Jumlah Artikel	Persentase	Total Artikel
1.	Polypropylene (PP)	6	60%	10
2.	Polyethylene (PE)	6	60%	
3.	Polystyrene (PS)	5	50%	
4.	Polyamide (PA)	5	50%	
5.	Polyethylene Terephthalate (PET)	4	40%	
6.	Polyester (PES)	2	20%	
7.	Polyvinyl Chloride (PVC)	2	20%	
8.	Polymethyl Methacrylate (PMMA)	1	10%	
9.	Polyurethane (PU)	1	10%	
10.	Poly(styrene-butadiene)	1	10%	

Jenis polimer lain, seperti PET, PA, dan PES cenderung ditemukan di wilayah dengan industri tekstil dan permukiman padat. Serat sintesis yang berasal dari bahan pakaian polyester atau nilon berpotensi terlepas saat proses pencucian, kemudian limbah pencucian akan terbawa aliran air menuju sungai (Andarani dkk., 2023; Deswati dkk., 2025; Yanuhar dkk., 2025). Sementara itu, polimer seperti PVC, PU, dan PMMA ditemukan jumlah yang lebih sedikit dibandingkan dengan polimer jenis lainnya. Polimer jenis ini banyak berasal dari aktivitas industri, konstruksi, serta limbah peralatan elektronik. Beberapa di antaranya mengandung zat aditif berbahaya, seperti phthalate dan bisphenol A yang berpotensi menimbulkan efek toksik terhadap biota air dan berisiko terhadap kesehatan manusia (Dwiyitno dkk., 2024). Berbagai jenis polimer pada partikel mikroplastik di perairan sungai Indonesia menunjukkan apabila sumber utama kontaminan berasal dari aktivitas antropogenik, seperti limbah domestik, tekstil, serta industri perkotaan. Pengelolaan limbah yang belum optimal berperan besar terhadap peningkatan beban mikroplastik di ekosistem sungai dan menimbulkan dampak negatif pada ekologis dan kesehatan lingkungan.

Potensi Risiko Kesehatan Lingkungan

Keberadaan mikroplastik pada ekosistem sungai di Indonesia tidak hanya berdampak pada kualitas lingkungan, tetapi juga berisiko terhadap kesehatan lingkungan. Partikel mikroplastik terdeteksi pada berbagai komponen perairan, yakni meliputi air, sedimen, serta biota akuatik. Hal tersebut mengindikasikan bahwa terdapat jalur paparan yang berkesinambungan antara lingkungan dan organisme di dalamnya. Sifat fisik yang ringan dan tahan degradasi menjadikan polimer yang terkandung di dalam mikroplastik dapat bertahan lama di lingkungan akuatik. Polimer tersebut mampu mengadsorpsi senyawa kimia berbahaya, seperti logam berat dan *persistent organic pollutants* (POPs), yang kemudian berpotensi berpindah ke jaringan biota akuatik ketika tertelan (Dwiyitno dkk., 2024).

Mikroplastik menimbulkan efek subletal yang berdampak jangka panjang terhadap kesehatan biota perairan. Cemaran partikel mikroplastik menyebabkan gangguan fisiologis pada ikan, seperti perubahan morfologi insang, stres oksidatif, penurunan fungsi metabolik, dan kerusakan jaringan pencernaan pada ikan (Buwono dkk., 2021; Yanuhar dkk., 2025). Akumulasi mikroplastik mampu menurunkan kualitas habitat, produktivitas perairan, dan mempercepat degradasi ekosistem.

Potensi Risiko Kesehatan Masyarakat

Kontaminasi mikroplastik pada ekosistem sungai di Indonesia berpotensi untuk mengganggu kesehatan manusia, terutama melalui jalur paparan tidak langsung dari konsumsi biota air yang telah tercemar. Keberadaan mikroplastik dalam jaringan ikan dan organisme akuatik lainnya, mengindikasikan kemungkinan terjadinya *trophic transfer* ke manusia. Selain biota, cemaran mikroplastik di Indonesia juga ditemukan pada air sungai pada berbagai Tingkat konsentrasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa paparan mikroplastik melalui air baku dapat terjadi, terutama di wilayah yang masih bergantung pada sumber air permukaan untuk kebutuhan domestik. Manusia berpotensi terpapar mikroplastik melalui rute ingesti (makanan dan air), inhalasi (partikel yang tersuspensi), dan kontak dermal (Nawab dkk., 2024).

Temuan berupa dominasi polimer seperti PE, PP, PET, dan PS pada hampir semua sungai (Dwiyitno et al., 2024; Andarani et al., 2023; Wicaksono et al., 2021) juga memberikan implikasi kesehatan tambahan karena jenis-jenis polimer tersebut diketahui mampu membawa aditif berbahaya maupun menyerap kontaminan lain, seperti logam berat dan senyawa organik persisten. Studi pada sedimen Jakarta Bay bahkan mengidentifikasi polimer berisiko tinggi seperti PVC, PMMA, dan PU, yang memiliki potensi toksisitas lebih besar, terutama jika terdegradasi menjadi partikel mikro atau nano (Dwiyitno et al., 2024). Paparan mikroplastik pada manusia dapat memicu inflamasi, disfungsi imun, dan potensi genotoksitas (Li dkk., 2023). Risiko paparan mikroplastik terhadap kesehatan masyarakat juga diperburuk dengan lemahnya pengelolaan limbah dan banyaknya penggunaan plastik sekali pakai. Oleh karena itu, intervensi pengelolaan limbah plastik, peningkatan kualitas air sungai, serta pemantauan cemaran mikroplastik menjadi krusial untuk melindungi derajat kesehatan masyarakat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil telaah ilmiah pada 10 artikel, ditemukan bahwa cemaran mikroplastik pada lingkungan dapat mengganggu ekosistem sungai serta mengkontaminasi biota air di dalamnya. Bentuk mikroplastik yang kerap ditemukan pada sungai di Indonesia berupa fragmen, fiber, film, pellet, dan foam. Sedangkan jenis polimer yang dominan ditemukan pada sungai di Indonesia, yaitu polypropylene (PP), polyethylene (PE), polystyrene (PS), polyamide (PA), dan polyethylene terephthalate (PET). Cemaran mikroplastik pada ekosistem sungai berdampak pada kesehatan lingkungan. Mikroplastik menimbulkan efek subletal jangka panjang pada biota perairan. Mikroplastik menyebabkan gangguan fisiologis ikan, seperti perubahan morfologi insang, stres oksidatif, penurunan fungsi metabolik, dan kerusakan jaringan pencernaan pada ikan. Selain itu, kontaminasi mikroplastik berpotensi menyebabkan bioakumulasi dan biomagnifikasi, yaitu kejadian ketika bahan toksik dapat berpindah antar tingkat trofik rantai makanan. Sehingga manusia dapat terpapar mikroplastik melalui jalur ingesti, inhalasi, dan kontak dermal. Pada tubuh manusia, paparan mikroplastik dapat memicu inflamasi, disfungsi imun, dan potensi genotoksitas. Oleh karena itu, diperlukan intervensi pengelolaan limbah plastik, pemantauan cemaran mikroplastik, dan peningkatan kualitas air sungai guna melindungi kesehatan masyarakat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing atas bimbingan serta arahan yang diberikan selama proses penelitian ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga atas kesempatan dan fasilitas yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarani, P., Syafrudin, S., Sudarno, S., Sarminingsih, A., Nugraha, W. D., Budiawan, W., Yokota, K., & Inoue, T. (2023). *Preliminary Study of Microplastic Abundance in Rivers of Greater Semarang Area, Indonesia*. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 18(12), 3735–3743. <https://doi.org/10.18280/ijstdp.181205>
- Andrady, A. L. (2015). *Persistence of Plastic Litter in the Oceans*. Dalam M. Bergmann, L. Gutow, & M. Klages (Ed.), *Marine Anthropogenic Litter* (hlm. 57–72). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3_3
- Andre Febrianto, Rusdy A Siroj, & Hartatiana. (2024). Studi Literatur: Landasan Dalam Memilih Metode Penelitian Yang Tepat. *Journal Educational Research and Development / E-ISSN : 3063-9158*, 1(2), 259–263. <https://doi.org/10.62379/jerd.v1i2.142>
- Azizah, P., Ridlo, A., & Suryono, C. A. (2020). Mikroplastik pada Sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 9(3), 326–332. <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i3.28197>
- Buwono, N. R., Risjani, Y., & Soegianto, A. (2021). *Contamination of microplastics in Brantas River, East Java, Indonesia and its distribution in gills and digestive tracts of fish *Gambusia affinis**. *Emerging Contaminants*, 7, 172–178. <https://doi.org/10.1016/j.emcon.2021.08.002>
- Deswati, D., Tetra, O. N., Ahzhami, M. R., Lubis, A. S., & Suparno, S. (2025). *Spatial-temporal distribution and polymer characterization of microplastics in surface waters of Lake Singkarak (Solok Region, Indonesia): A baseline study*. *Regional Studies in Marine Science*, 91, 104508. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2025.104508>
- Dwiyitno, D., Schwanen, C., Januar, H. I., Ariyani, F., Irianto, H. E., & Schwarzbauer, J. (2024). *Microplastic profile in the sediment of Jakarta Bay estuary, Indonesia: Characterization based on size fraction and the potential risk to the ecosystem*. *Regional Studies in Marine Science*, 73, 103465. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2024.103465>
- Embrandiri, A., Quaik, S., Emmanuel, M. I., Rahma, M., Rupani, P. F., Jamaludin, M. H., & Naim, M. A. (2020). “Microplastics”: The Next Threat to Mankind? Dalam A. C. Affam & E. H. Ezechi (Ed.), *Advances in Environmental Engineering and Green Technologies* (hlm. 106–122). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-0369-0.ch006>
- Harmayani, K. D., Hadibarata, T., Kristanti, R. A., Dayanti, P. K. P. M., Satyawati, K. L., Wiratama, P. A. A., & Suari, P. P. V. (2025). *Initial Indication of Microplastics in the Water and Sediment of the Tukad Badung River in Bali, Indonesia*. *Water, Air, & Soil Pollution*, 236(11), 727. <https://doi.org/10.1007/s11270-025-08365-5>
- Geneva Environment Network. *Plastic Waste Management | Plastics and the Environment Series*. (2023). [online]. Accessible from <https://www.genevaenvironmentnetwork.org/resources/updates/plastic-wastemanagement/>
- Ismanto, A., Hadibarata, T., Sugianto, D. N., Zainuri, M., Kristanti, R. A., Wisha, U. J., Hernawan, U., Anindita, M. A., Gonsilou, A. P., Elshikh, M. S., Al-Mohaimeed, A. M., & Abbasi, A. M. (2023). *First evidence of microplastics in the water and sediment of Surakarta city river basin, Indonesia*. *Marine Pollution Bulletin*, 196, 115677. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115677>
- Joseph, M. M., Nair, J. B., & Joseph, A. M. (2025). *Microscopic menace: Exploring the link between microplastics and cancer pathogenesis*. *Environmental Science: Processes & Impacts*, 27(7), 1768–1795. <https://doi.org/10.1039/D5EM00232J>
- Kementerian Lingkungan Hidup Kehutanan RI. (2020). *Status Lingkungan Hidup Dan Indonesia 2020*. Indonesia: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

- Kubíková, L., & Rudý, S. (2024). *The Current Global Situation of Plastics and Forecast of Plastic Waste*. *EDAMBA 2023: Conference Proceedings*, 128–137. <https://doi.org/10.53465/EDAMBA.2023.9788022551274.128-137>
- Laksono, O. B., Suprijanto, J., & Ridlo, A. (2021). Kandungan Mikroplastik pada Sedimen di Perairan Bandengan Kabupaten Kendal. *Journal of Marine Research*, 10(2), 158–164. <https://doi.org/10.14710/jmr.v10i2.29032>
- Li, Y., Tao, L., Wang, Q., Wang, F., Li, G., & Song, M. (2023). *Potential Health Impact of Microplastics: A Review of Environmental Distribution, Human Exposure, and Toxic Effects*. *Environment & Health*, 1(4), 249–257. <https://doi.org/10.1021/envhealth.3c00052>
- Muhtadi, A., Leidonald, R., Maiyah, N., Ishak, M. Y., & Mukra, R. (2025). *Microplastic pollution in the Belawan Estuary, Indonesia: Evidence from aquatic biota and polymer characterization*. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 26(4). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d260449>
- Nawab, A., Ahmad, M., Khan, M. T., Nafees, M., Khan, I., & Ihsanullah, I. (2024). *Human exposure to microplastics: A review on exposure routes and public health impacts*. *Journal of Hazardous Materials Advances*, 16, 100487. <https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2024.100487>
- Patidar, K., Ambade, B., Mohammad, F., & Soleiman, A. A. (2023). *Microplastics as heavy metal vectors in the freshwater environment: Distribution, variations, sources and health risk*. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 131, 103448. <https://doi.org/10.1016/j.pce.2023.103448>
- Pradiptaadi, B. P. A., & Fallahian, F. (2022). Analisis Kelimpahan Mikroplastik Pada Air dan Sedimen di Kawasan Hilir DAS Brantas. *Environmental Pollution Journal*, 2(1). <https://doi.org/10.58954/epj.v2i1.39>
- Schmid, C., Cozzarini, L., & Zambello, E. (2021). *Microplastic's story*. *Marine Pollution Bulletin*, 162, 111820. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111820>
- Sukmono, Y., Hadibarata, T., Kristanti, R. A., Singh, A., Al Farraj, D. A., & Elshikh, M. S. (2024). *Occurrence and visual characterization of microplastics from Mahakam River at Tenggarong City, Indonesia*. *Journal of Contaminant Hydrology*, 267, 104440. <https://doi.org/10.1016/j.jconhyd.2024.104440>
- Uddin, S., Fowler, S. W., Habibi, N., & Behbehani, M. (2022). *Micro-Nano Plastic in the Aquatic Environment: Methodological Problems and Challenges*. *Animals*, 12(3), 297. <https://doi.org/10.3390/ani12030297>
- Wicaksono, E. A., Werorilangi, S., Galloway, T. S., & Tahir, A. (2021). *Distribution and Seasonal Variation of Microplastics in Tallo River, Makassar, Eastern Indonesia*. *Toxics*, 9(6), 129. <https://doi.org/10.3390/toxics9060129>
- Yang, X., Man, Y. B., Wong, M. H., Owen, R. B., & Chow, K. L. (2022). *Environmental health impacts of microplastics exposure on structural organization levels in the human body*. *Science of The Total Environment*, 825, 154025. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154025>
- Yanuhar, U., Wiratno, E. N., Suryanto, H., Machfuda, D. R., & Caesar, N. R. (2025). *Microplastic contamination in river and its impact on fish health*. *Global Journal of Environmental Science and Management*, 11(3). <https://doi.org/10.22034/gjesm.2025.03.04>