

---

## **Upaya Hungaria Dalam Menangani Polusi Mikroplastik di Sungai Danube Melalui Kebijakan International Commision For The Protection of The Danube River (ICPDR) Tahun 2024-2025**

**Eunike Irene Pote<sup>1\*</sup>, Muhammad Dipo Alam<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Hubungan Internasional, Universitas Respati Yogyakarta, Indonesia

\*Corresponding author : [eunikepote90@gmail.com](mailto:eunikepote90@gmail.com)

---

### **Article History:**

Received : 03-02-2026

Accepted : 09-02-2026

**Keywords:** Hungaria;  
Mikroplastik; Danube; ICPDR

### **ABSTRAK**

Isu lingkungan pasca Perang Dunia II mengalami pergeseran signifikan dan kini dipandang sebagai bagian dari keamanan non-tradisional yang berimplikasi langsung terhadap keberlanjutan kehidupan manusia. Salah satu ancaman lingkungan yang semakin mendapat perhatian global adalah polusi mikroplastik di perairan tawar, termasuk Sungai Danube yang memiliki peran strategis bagi negara-negara Eropa, khususnya Hungaria. Sungai ini tidak hanya menjadi sumber utama air bersih, jalur transportasi, dan pusat aktivitas ekonomi, tetapi juga memiliki nilai ekologis dan historis yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis upaya Hungaria dalam menangani polusi mikroplastik di Sungai Danube melalui kerja sama regional dalam kerangka International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR) pada periode 2024–2025. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode analisis data sekunder yang bersumber dari artikel ilmiah, buku, dokumen resmi, serta laporan kebijakan terkait. Analisis dilakukan dengan menggunakan konsep Green Politics dan Human Security untuk memahami dimensi lingkungan dan dampaknya terhadap keamanan manusia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penanganan polusi mikroplastik di Sungai Danube dilakukan melalui mekanisme kerja sama lintas negara yang meliputi pemantauan kualitas air, pertukaran data, harmonisasi kebijakan, serta penguatan kapasitas institusional. Upaya ini diperkuat oleh dukungan Uni Eropa melalui program seperti MicroDrink dan Aquatic Plastic (AQPLA) yang berfokus pada pengelolaan mikroplastik dan perlindungan sumber air minum. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pendekatan kolaboratif melalui ICPDR mencerminkan praktik Green Politics yang menekankan tanggung jawab bersama dan keberlanjutan ekosistem, sekaligus menunjukkan bahwa polusi mikroplastik merupakan ancaman nyata terhadap keamanan manusia di kawasan Danube.

---

## **PENDAHULUAN**

Isu keamanan internasional selama bertahun-tahun sejak masa perang peradaban hingga pada masa perang dunia dikategorikan dengan keamanan yang berkaitan dengan senjata, aliansi militer, dan sistem pertahanan negara. Namun di dunia yang modern seperti saat ini, keamanan internasional tidak lagi berfokus pada senjata dan juga militer melainkan berkembang ke dalam permasalahan lingkungan dan juga perubahan iklim. Isu mengenai lingkungan menjadi relevan karena adanya sistem modernisasi oleh manusia seiring dengan berkembangnya zaman. Kebutuhan modernisasi berhasil membangun perusahaan-perusahaan industri yang bergerak di sektor gadget elektronik, bahan bakar dan oli mesin, pakaian, dan kebutuhan dapur sehari-hari. Seiring dengan sistem modernisasi yang pesat, industri-industri tersebut memproduksi barang

tersebut bersamaan dengan penggerusan sumber daya alam yang berlebihan dan juga pencemaran terhadap lingkungan karena kurangnya manajemen pengelolaan limbah yang dihasilkan tersebut.

Umumnya hanya sedikit persentase limbah tersebut yang dapat diurai oleh alam dan didaur ulang oleh manusia. Salah satu limbah yang menjadi perhatian global saat ini yaitu limbah dari industri plastik. Plastik sendiri sangat berhubungan erat dengan kehidupan modern manusia karena sebagian aktivitas kehidupan manusia berdampingan dengan plastik seperti tas, sepatu, kemasan makanan ringan dan minuman, peralatan rumah dan dapur, dan lain-lain. Plastik menjadi limbah yang sangat sulit dan membutuhkan waktu yang lama untuk dapat diurai oleh tanah, sehingga salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk menangani masalah tentang plastik ini yaitu dengan dibakar. Namun dengan dibakarnya plastik tersebut bukan menjadi solusi utama, tetapi juga mengakibatkan masalah baru yaitu polusi karbon dan gas rumah kaca yang dihasilkan dari asap dari pembakaran limbah plastik tersebut (Plastik, 2019).

Selain polusi karbon dan juga gas rumah kaca, Plastik juga menghasilkan limbah baru yaitu Mikroplastik, yang merupakan partikel kecil dari plastik yang berukuran kurang dari 5 milimeter, yang umumnya berasal dari industri kosmetik, industri botol plastik, pakaian dan tas berserat sintesis. Proses terbentuknya Mikroplastik ini melalui paparan sinar matahari langsung, adanya aktivitas gesekan bahan kimia dari bahan plastik tersebut, dan juga melalui saluran air ketika mencuci barang yang punya serat sintesis (smartcities, 2024). Mikroplastik biasanya banyak terdeteksi di perairan laut dan juga sungai, hal ini terjadi karena kandungan garam pada air laut dan juga zat-zat terdapat dalam air tawar memungkinkan mikroplastik dapat bertahan lebih lama (Aulia et al., 2023).

Mikroplastik ini membawa dampak yang cukup signifikan dalam kehidupan manusia terutama dalam kesehatan karena kandungan bahan kimia beracun dan juga sifat kontaminan dalam mikroplastik tersebut (Aulia et al., 2023). Polutan dalam mikroplastik dapat menyebabkan gangguan metabolisme tubuh, peningkatan resiko kanker pada manusia, neurotoksisitas, gangguan reproduksi, fungsi hati dan ginjal, dan anemia. Manusia biasanya terkontaminasi setelah mengkonsumsi makanan dan minuman dari perairan yang sudah terkontaminasi oleh mikroplastik (Aulia et al., 2023). Sehingga bukan plastik bukan hanya mengancam keselamatan lingkungan, namun sudah merambah ke keselamatan manusia. Di Eropa khususnya Hungaria juga menghadapi masalah mikroplastik terutama di sungai Danube. Danube River merupakan sungai besar kedua di Benua Eropa setelah sungai Volga di Rusia. Danube mengalir sepanjang 2.850 km dari hulunya yang berada di Jerman bagian barat, kemudian bermuaran di Laut Hitam (Black Sea) dengan melewati sepuluh negara yaitu Jerman, Austria, Slovakia, Hungaria, Kroasia, Serbia, Bulgaria, Rumania, Moldova, dan Ukraina (Wijoseno, 2025). Hal ini menjadi daya tarik dan wisata ikonik bagi Eropa karena menjadi tempat ekosistem berbagai spesies seperti burung Bangau, Kormoran, Pelikan, dan juga 2.000 Flora yang terancam punah dan hampir punah. Dalam sejarahnya, sungai Danube menjadi jalur komunikasi dan perdagangan, serta menjadi pembatas alami pada masa kekaisaran Romawi Kuno. Kemudian juga pada masa Perang Dunia II di Eropa, oleh Militer Jerman menenggelamkan kapal-kapal yang ditumpangi untuk menghindari desakan Uni Soviet (Wijoseno, 2025). Namun dibalik keindahan dan sejarah Sungai Danube yang panjang ini, Eropa khususnya Hungaria menghadapi masalah Mikroplastik yang terkontaminasi di

sungai tersebut, sehingga melalui International Commission For The Protection Of The Danube River (ICPDR) mengupayakan penanganan masalah tersebut.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif, yang bertujuan untuk memahami fenomena sosial dan kebijakan dalam kondisi alamiah tanpa melalui eksperimen. Peneliti berperan sebagai instrumen utama dalam penelitian, sementara teknik pengumpulan data dilakukan melalui triangulasi data guna meningkatkan validitas temuan (Sugiyono, 2022). Analisis data dilakukan secara induktif dengan menekankan pada pemaknaan terhadap fenomena yang diteliti, bukan pada generalisasi. Penelitian ini bersifat deskriptif-analitis, di mana kedalaman analisis menjadi aspek utama dalam menghasilkan temuan penelitian. Fokus penelitian ini adalah menganalisis upaya serta dampak kebijakan yang dilakukan oleh Hungaria dalam menangani isu polusi mikroplastik di Sungai Danube melalui kerja sama regional dalam kerangka International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR). Analisis dilakukan dengan menggunakan konsep Green Politics dan Human Security. Data penelitian diperoleh dari sumber sekunder berupa artikel ilmiah, buku, media daring, serta dokumen resmi dan laporan terkait.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Sungai Danube merupakan salah satu struktur sungai antarnegara yang strategis di Eropa karena mencakup sepuluh negara dan perannya yang penting dalam menyokong kehidupan sosial, ekonomi, dan ekologis di kawasan Eropa Tengah hingga Eropa Timur. Menurut Hungaria, Danube bukan sekedar sungai yang terbentuk secara geografis, tetapi juga menjadi penyuplai utama sumber daya air nasional, jalur transportasi, pusat aktivitas ekonomi, juga unsur utama dalam pembentukan identitas sejarah dan budaya negara tersebut. Budapest, sebagai ibukota Hungaria yang berkembang di sepanjang sungai Danube dan sangat bergantung pada kualitas air sungai untuk memenuhi kebutuhan air minum, industri, pariwisata dan ekosistem perkotaan. Ketergantungan ini menjadikan penurunan kualitas air di sungai Danube sebagai isu penting yang tidak hanya berdampak pada lingkungan, tetapi juga pada keamanan manusia dan stabilitas pembangunan berkelanjutan di Hungaria dan kawasan Eropa secara keseluruhan (Kittner, 2022).

Dalam beberapa dekade terakhir, tekanan antropogenik terhadap Danube meningkat secara signifikan seiring dengan pertumbuhan populasi, urbanisasi, industrialisasi, dan intensifikasi konsumsi berbasis plastik. Salah satu bentuk polusi yang paling mengkhawatirkan adalah mikroplastik, yaitu partikel plastik berukuran kurang dari 5 mm yang bersifat persisten, sulit terurai secara alami, dan mampu berakumulasi di lingkungan perairan. Mikroplastik di Sungai Danube tidak hanya berasal dari satu negara atau satu aktivitas tertentu, melainkan merupakan hasil kumulatif dari berbagai aktivitas manusia di sepanjang daerah aliran sungai (DAS) Danube yang sangat luas dan kompleks. Studi ilmiah menunjukkan bahwa mikroplastik telah terdeteksi di seluruh segmen Sungai Danube, baik di bagian hulu, tengah, maupun hilir, dengan variasi konsentrasi dan komposisi yang dipengaruhi oleh kondisi hidromorfologis sungai, kepadatan penduduk, serta aktivitas industri dan domestik di sekitarnya (ICPDR, 2024).

Jenis mikroplastik yang paling banyak ditemukan di Danube meliputi polyethylene (PE), polypropylene (PP), polystyrene (PS), dan styrene-butadiene rubber (SBR). Polimer-polimer ini umumnya berasal dari kemasan plastik sekali pakai, kantong plastik, botol minuman, komponen otomotif, serta serat sintetis dari tekstil. Penelitian Kittner. (2022) menunjukkan bahwa mikroplastik di Danube tidak hanya mengapung di permukaan air, tetapi juga tersebar di kolom air dan sedimen dasar sungai, yang menandakan bahwa polusi ini bersifat sistemik dan berpotensi mempengaruhi seluruh komponen ekosistem akuatik. Distribusi vertikal mikroplastik ini sangat penting karena memperluas peluang partikel tersebut untuk berinteraksi dengan berbagai organisme air, mulai dari plankton hingga ikan dan makroinvertebrata.

Sumber mikroplastik di Danube sebagian besar berasal dari sumber difus, seperti limbah domestik yang tidak terkelola dengan baik, limpasan air hujan dari kawasan perkotaan, degradasi plastik di lingkungan terbuka, serta pelepasan serat mikro dari proses pencucian pakaian berbahan sintetis. ICPDR (2024) memperkirakan bahwa lebih dari 90 % mikroplastik di Sungai Danube berasal dari sumber difus ini, sementara sisanya berasal dari sumber titik seperti kegiatan industri plastik, pellet industri, dan instalasi pengolahan limbah yang belum sepenuhnya efektif. Karakter lintas batas Sungai Danube menyebabkan mikroplastik yang dilepaskan di satu negara dapat dengan mudah berpindah ke negara lain melalui aliran sungai, sehingga polusi ini tidak dapat dipahami atau ditangani sebagai persoalan domestik semata.

Keberadaan mikroplastik di Danube membawa implikasi serius terhadap ekosistem dan keamanan manusia, khususnya di Hungaria. Mikroplastik berpotensi tertelan oleh organisme air dan masuk ke dalam rantai makanan, yang pada akhirnya dapat berdampak pada kesehatan manusia sebagai konsumen akhir. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa mikroplastik dapat bertindak sebagai vektor bagi bahan kimia berbahaya dan mikroorganisme patogen, karena permukaannya mampu mengadsorpsi logam berat, pestisida, dan senyawa organik beracun. Kondisi ini meningkatkan risiko toksikologis yang tidak hanya mengancam biodiversitas sungai, tetapi juga kualitas air baku yang digunakan untuk kebutuhan rumah tangga dan industri (ICPDR, 2024).

Dalam konteks Hungaria, ancaman mikroplastik terhadap Sungai Danube berkaitan erat dengan konsep keamanan lingkungan dan keamanan manusia. Danube merupakan salah satu sumber utama air minum di Hungaria, sehingga degradasi kualitas air akibat mikroplastik dapat mempengaruhi kesehatan masyarakat dalam jangka panjang. Meskipun bukti ilmiah mengenai dampak langsung mikroplastik terhadap kesehatan manusia masih terus dikembangkan, meningkatnya perhatian Uni Eropa terhadap isu ini mencerminkan kekhawatiran yang serius terhadap potensi risiko kesehatan dan lingkungan yang bersifat laten dan kumulatif (European Commission Directorate-General for Environment, 2025). Dengan demikian, mikroplastik tidak hanya dipandang sebagai masalah pencemaran lingkungan, tetapi juga sebagai ancaman terhadap kesejahteraan dan keberlanjutan hidup masyarakat Eropa.

Untuk merespons tantangan tersebut, Hungaria bersama negara-negara lain di kawasan Danube mengandalkan kerangka kerja internasional yang difasilitasi oleh International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR). ICPDR berperan sebagai institusi utama dalam mengoordinasikan kebijakan, penelitian, dan pemantauan kualitas air di seluruh DAS Danube. Melalui berbagai laporan dan pedoman kebijakan, ICPDR mendorong pendekatan terpadu dalam menangani polusi plastik dan mikroplastik, termasuk harmonisasi

metode pengambilan sampel, pertukaran data lintas negara, serta penguatan kapasitas institusional negara anggota dalam pemantauan dan pengelolaan pencemaran sungai (ICPDR, 2024).

Selain kerangka ICPDR, upaya penanggulangan mikroplastik di Danube juga diperkuat melalui program dan proyek yang didukung oleh Uni Eropa, seperti MicroDrink dan Aquatic Plastic (AQPLA) di bawah Interreg Danube Region Programme. Proyek-proyek ini bertujuan meningkatkan pemahaman ilmiah tentang distribusi mikroplastik, memperbaiki sistem pengelolaan sumber air minum, serta mengembangkan solusi teknis dan kebijakan untuk mengurangi masuknya plastik ke sungai. Inisiatif ini menunjukkan bahwa Uni Eropa memandang mikroplastik sebagai isu lintas sektor dan lintas negara yang membutuhkan kolaborasi regional dan pendekatan berbasis ilmu pengetahuan (European Commission Directorate-General for Environment, 2025).

Dengan demikian, upaya Hungaria dalam menangani polusi mikroplastik di Sungai Danube tidak dapat dipisahkan dari kerangka kerja internasional dan regional yang lebih luas. Melalui keterlibatannya dalam ICPDR dan implementasi kebijakan Uni Eropa, Hungaria berupaya menjaga keberlanjutan Sungai Danube sebagai sumber daya vital bagi negara dan kawasan Eropa. Tantangan yang masih tersisa terletak pada konsistensi implementasi kebijakan, peningkatan kapasitas pemantauan, serta penguatan kesadaran publik mengenai dampak plastik terhadap lingkungan. Namun demikian, pendekatan kolaboratif yang dikembangkan melalui ICPDR menunjukkan bahwa pengelolaan sungai internasional seperti Danube hanya dapat berhasil apabila didasarkan pada komitmen bersama, solidaritas regional, dan prinsip keberlanjutan jangka panjang.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa polusi mikroplastik di Sungai Danube merupakan permasalahan serius yang mengancam kualitas air, keberlanjutan ekosistem, serta kesehatan masyarakat di kawasan Eropa Tengah dan Timur, termasuk Hungaria. Mikroplastik yang berukuran kurang dari 5 mm dan sulit terurai berasal dari berbagai aktivitas manusia, seperti limbah domestik, industri, serta pencucian pakaian berbahan sintesis. Karakter lintas batas Sungai Danube yang melintasi sepuluh negara menjadikan polusi mikroplastik sebagai tantangan regional yang tidak dapat ditangani secara unilateral.

Dalam konteks tersebut, International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR) memainkan peran penting sebagai kerangka kerja sama internasional dalam pengelolaan dan perlindungan Sungai Danube. Melalui kebijakan dan langkah strategis yang mencakup penguatan pengelolaan limbah, pengurangan sumber polusi difus, peningkatan pemantauan, serta penguatan basis pengetahuan ilmiah, ICPDR menjadi instrumen utama dalam upaya penanggulangan mikroplastik. Upaya ini diperkuat oleh dukungan Uni Eropa melalui berbagai program dan regulasi yang mendorong pengurangan plastik sekali pakai serta peningkatan pengelolaan air limbah. Dari perspektif Human Security, polusi mikroplastik di Danube tidak hanya merupakan isu lingkungan, tetapi juga ancaman terhadap keamanan manusia karena berpotensi memengaruhi kesehatan masyarakat dan akses terhadap air bersih. Sementara itu, pendekatan Green Politics tercermin dalam upaya kolaboratif lintas negara yang menekankan keberlanjutan ekosistem, solidaritas regional, dan tanggung jawab bersama. Keberhasilan penanganan mikroplastik di Sungai Danube sangat bergantung pada konsistensi

implementasi kebijakan, kapasitas institusional, kesadaran publik, serta komitmen kolektif seluruh pemangku kepentingan. Dengan pendekatan tersebut, keberlanjutan Sungai Danube sebagai sumber daya vital di kawasan Eropa diharapkan dapat terjaga dalam jangka panjang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aulia, A., Azizah, R. N., Sulistyorini, L., & Rizaldi, M. A. (2023). Literature review: Dampak mikroplastik terhadap lingkungan pesisir, biota laut dan potensi risiko kesehatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(3), 328–341. <https://doi.org/10.14710/jkli.22.3.328-341>
- [2] Center for International Environmental Law (CIEL), Environmental Integrity Project, FracTracker Alliance, Global Alliance for Incinerator Alternatives, 5 Gyres, & Break Free From Plastic. (2019, 15 Mei). *Laporan baru tentang dampak lingkungan global dari plastik mengungkap kerusakan parah pada iklim (Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet)*. Break Free From Plastic.
- [3] Činčurak Erceg, B. (2025). Microplastic Pollution in Freshwater – Regulatory Barriers for Better Water Protection. *Journal of Agricultural and Environmental Law*, 39(137). <https://doi.org/10.21029/JAEL.2025.39.137>
- [4] Gao, S. (2024). A review on microplastics in major European rivers. *WIREs Water*. <https://doi.org/10.1002/wat2.1713>
- [5] Kittner, M., Bannick, C. G., & Wagensohn, U. (2022). Microplastics in the Danube River Basin: A First Comprehensive Screening with a Harmonized Analytical Approach. *ACS ES&T Water*. <https://doi.org/10.1021/acsestwater.1c00439>
- [6] Lechner, A., Keckeis, H., Lumesberger-Loisl, F., et al. (2014). A potpourri of plastic litter outnumbered fish larvae in Europe's second largest river. *Environmental Pollution*, 188, 177–181. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2014.02.006>
- [7] Procop, I., Calmuc, M., & Pessenlehner, S. (2024). The first spatio-temporal study of the microplastics and meso–macroplastics transport in the Romanian Danube. *Environmental Sciences Europe*, 36. <https://doi.org/10.1186/s12302-024-00969-8>
- [8] Rochman, C. M., Parnis, J. M., Browne, M. A., et al. (2017). Direct and indirect effects of different types of microplastics on freshwater prey and their predator. *PLOS ONE*, 12(11), e0187664. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187664>
- [9] Setälä, O., Fleming-Lehtinen, V., & Lehtiniemi, M. (2014). Ingestion and transfer of microplastics in the planktonic food web. *Environmental Pollution*, 185, 77–83. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.10.013>
- [10] Smartcities. (2024, 1 September). Bahaya mikroplastik terhadap kesehatan manusia: Ancaman tersembunyi yang perlu diwaspadai. *Plastic Smart Cities – WWF Indonesia*. <https://plasticsmartcities.wwf.id/feature/article/bahaya-mikroplastik-terhadap-kesehatan-manusia-ancaman-tersembunyi-yang-perlu-diwaspadai>
- [11] Stanković, J., Milošević, D., Paunović, M., Jovanović, B., Popović, N., Tomović, J., Atanacković, A., Radulović, K., Lončarević, D., & Raković, M. (2024). Microplastics in the Danube River and Its Main Tributaries—Ingestion by Freshwater Macroinvertebrates. *Water*, 16(7), 962. <https://doi.org/10.3390/w16070962>
- [12] Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D (Edisi terbaru)*. Bandung: Alfabeta.

- [13] Wagner, M., Scherer, C., Alvarez-Muñoz, D., et al. (2014). Microplastics in freshwater ecosystems: what we know and what we need to know. *Environmental Sciences Europe*, 26(12). <https://doi.org/10.1186/s12302-014-0012-7>
- [14] Wijoseno, D. (2025, 17 April). 5 fakta Sungai Danube, sungai besar yang mengalir di Eropa. *IDN Times*. <https://www.idntimes.com/science/discovery/5-fakta-sungai-danube-sungai-besar-yang-mengalir-di-eropa>
- [15] Yusran, & Asnelly, A. (2018). Kajian green politics theory dalam upaya menangani krisis ekologi laut Indonesia terkait aktifitas illegal fishing. *Indonesian Journal of International Relations*, 1(2), 35–53. <https://doi.org/10.32787/ijir.v1i2.29>