



Kajian Literatur: Sebaran, Karakteristik, dan Dampak Mikroplastik terhadap Ekosistem Terestrial di Indonesia

Khairunisa¹, Lies Wuryanita Adriyani², Nuzulul Anggi Rizki³

^{1,2,3} Universitas Muhammadiyah Madiun, Indonesia

Received : 5 Juli 2026, Revised : 16 Juli 2026, Published : 21 Juli 2026

Corresponding Author

Nama Penulis: Khairunisa

E-mail: khairunisa.khr@gmail.com

Abstrak

Pencemaran mikroplastik telah menjadi isu lingkungan yang semakin mendapat perhatian karena tidak hanya mencemari ekosistem perairan tapi juga ekosistem terestrial. Kajian literatur ini bertujuan untuk menelaah sebaran, karakteristik, dan dampak mikroplastik terhadap ekosistem terestrial di Indonesia. Penelitian menggunakan metode literature review dengan mengacu pada pedoman Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). Pencarian literatur dilakukan melalui basis data Google Scholar dan ScienceDirect menggunakan kata kunci yang berkaitan dengan mikroplastik dan ekosistem terestrial. Sebanyak 30 artikel diidentifikasi, kemudian diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi sehingga diperoleh 16 artikel yang memenuhi tahap penyaringan, dan 8 artikel dipilih sebagai bahan analisis. Analisis data dilakukan secara deskriptif melalui analisis hasil penelitian yang telah dipublikasikan. Hasil kajian menunjukkan bahwa mikroplastik telah ditemukan pada tanah pertanian, kompos, air tanah, lindi tempat pembuangan akhir (TPA), bahan pangan, satwa liar, dan manusia. Bentuk mikroplastik yang dominan adalah fragmen dan serat (fiber), sedangkan jenis polimer yang paling banyak ditemukan adalah polyethylene, polypropylene, dan polyethylene terephthalate. Keberadaan mikroplastik berdampak terhadap penurunan kualitas tanah, gangguan pertumbuhan tanaman, penurunan fungsi ekologis organisme terestrial, serta berpotensi berpindah melalui rantai pangan hingga meningkatkan risiko paparan pada manusia yang dapat menyebabkan gangguan kemampuan berpikir, mengingat, dan mengambil keputusan.

Kata kunci – mikroplastik, ekosistem terestrial, dampak mikroplastik

Abstract

Microplastic pollution has become an emerging environmental issue that affects not only aquatic ecosystems but also terrestrial ecosystems. This literature review aims to examine the distribution, characteristics, and impacts of microplastics on terrestrial ecosystems in Indonesia. The Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) standards were used for conducting a literature review for the study. The Google Scholar and ScienceDirect databases were searched using keywords related to microplastics and terrestrial ecosystems to find relevant articles. A total of 30 articles were identified, of which 16 met the inclusion and exclusion criteria during the screening process, and 8 articles were selected for the final analysis. Data were analyzed descriptively by analyzing findings from the selected studies. The results indicate that microplastics have been detected in agricultural soils, compost, groundwater, landfill leachate, food products, wildlife, and humans. The predominant microplastic forms were fragments and fibers, while the most common polymer types were polyethylene (PE), polypropylene (PP), and polyethylene terephthalate (PET). The presence of microplastics has been associated with declining soil quality, impaired plant growth, and reduced ecological functions of terrestrial organisms. Furthermore, microplastics have the potential to enter the food chain, thereby increasing

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



human exposure and potentially leading to cognitive impairment, including reduced abilities in thinking, memory, and decision-making.

Keywords - microplastics, terrestrial ecosystems, microplastics toxicity

How To Cite: Khairunisa, K., Adriyani, L. W., & Rizki, N. A. (2026). *Kajian Literatur: Sebaran, Karakteristik, dan Dampak Mikroplastik terhadap Ekosistem Terrestrial di Indonesia*. *Jurnal Penelitian Multidisiplin Bangsa*, 3(2), 463 - 475. <https://doi.org/10.59837/jpnmb.v3i2.966>

Copyright ©2026 Khairunisa Khairunisa, Lies Wuryanita Adriyani, Nuzulul Anggi Rizki

PENDAHULUAN

Sampah plastik telah menjadi isu global karena menyebabkan pencemaran di lingkungan. Produksi plastik global terus mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan penduduk, urbanisasi, dan perkembangan berbagai sektor industri (Siregar & Soegianto, 2024; Aulia et al., 2023). Saat ini, produksi plastik meningkat dengan laju sekitar 5% per tahun. Apabila tren tersebut terus berlanjut, produksi plastik global yang saat ini mencapai sekitar 395 juta ton per tahun diproyeksikan akan melampaui 1 miliar ton pada tahun 2039 (Khan et al., 2020). Di sisi lain, tingkat pengelolaan sampah plastik masih relatif rendah. Diperkirakan hanya sekitar 9% dari total plastik yang diproduksi didaur ulang sedangkan sebagian besar sisanya berakhir di tempat pembuangan akhir, dibakar, atau bocor ke lingkungan, termasuk sungai dan lautan (Schwarz et al., 2021).

Plastik memiliki karakteristik yang ringan, kuat, murah, dan tahan terhadap proses degradasi sehingga banyak digunakan dalam berbagai sektor tapi juga persisten di lingkungan (Deglas, 2023). Sampah plastik yang tidak dikelola dengan baik dapat terakumulasi di daratan, sungai, hingga lautan. Seiring waktu, plastik mengalami proses degradasi akibat pengaruh faktor biologis, mekanis, dan paparan radiasi sinar ultraviolet (UV) yang menyebabkan plastik mengalami fragmentasi menjadi partikel berukuran lebih kecil yang dikenal sebagai mikroplastik, yaitu partikel plastik dengan ukuran kurang dari 5 milimeter (N. K. Y. Susanti et al., 2020).

Mikroplastik yang masuk ke ekosistem terrestrial berasal dari berbagai sumber, seperti limbah rumah tangga, aktivitas industri, penggunaan mulsa plastik di sektor pertanian, aplikasi lumpur instalasi pengolahan air limbah, serta pembuangan sampah yang tidak terkelola dengan baik (Boucher & Friot, 2017; Ismanto et al., 2024). Akumulasi mikroplastik di tanah berpotensi memengaruhi sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta mengganggu fungsi ekosistem dalam jangka panjang (Rai et al., 2023). Selain menjadi tempat akumulasi, ekosistem terrestrial juga merupakan sumber utama mikroplastik yang mencemari lingkungan perairan. Diperkirakan sekitar 98% mikroplastik di laut berasal dari aktivitas di daratan, sedangkan hanya sekitar 2% berasal dari aktivitas di laut (Boucher & Friot, 2017). Di Indonesia, sekitar 620.000 ton sampah plastik bocor ke lingkungan akibat pengelolaan sampah yang tidak memadai sehingga berkontribusi terhadap pencemaran lingkungan (World Economic Forum, 2021).

Saat ini, penelitian mengenai mikroplastik lebih banyak berfokus pada ekosistem perairan, terutama laut dan sungai karena tingginya jumlah mikroplastik yang berakhir di lingkungan akuatik serta dampaknya terhadap biota perairan (Rashid et al., 2025). Padahal, sebagian besar sumber mikroplastik berasal dari aktivitas di daratan sehingga ekosistem terrestrial merupakan tempat pertama terjadinya akumulasi dan transformasi plastik sebelum sebagian diangkut menuju badan air (Anunobi, 2022; Xu et al., 2020). Penelitian mengenai mikroplastik pada ekosistem terrestrial masih relatif terbatas dibandingkan penelitian pada ekosistem akuatik, khususnya di Indonesia. Oleh karena itu, kajian literatur ini dilakukan untuk menelaah hasil-hasil penelitian mengenai sebaran, karakteristik, serta dampak mikroplastik terhadap ekosistem terrestrial di Indonesia, termasuk dampaknya terhadap tanah, tanaman, organisme terrestrial, rantai pangan, dan kesehatan manusia.

TINJAUAN PUSTAKA

Plastik merupakan material polimer sintetis yang tersusun atas rantai panjang hidrokarbon dengan berbagai jenis resin, seperti *polyethylene* (PE), *polypropylene* (PP), *polyvinyl chloride* (PVC), *polyethylene terephthalate* (PET), *polystyrene* (PS), dan *polyurethane* (PUR) (Gündoğdu et al., 2024; R. Susanti et al., 2021). Sifatnya yang ringan, kuat, tahan korosi, fleksibel, dan ekonomis menjadikan plastik sebagai material yang banyak digunakan dalam berbagai sektor, antara lain kemasan, pertanian, konstruksi, kesehatan, dan industri (Deglas, 2023). Namun, plastik memiliki laju degradasi yang lambat sehingga dapat bertahan di lingkungan selama puluhan hingga ratusan tahun (Nayanathara & Ratnayake, 2024).

Berdasarkan ukurannya, plastik di lingkungan diklasifikasikan menjadi makroplastik (>5 mm), mesoplastic (5 mm-2.5 cm), and mikroplastik (<5 mm) (Lestari & Trihadiningrum, 2019). Mikroplastik merupakan salah satu bentuk pencemar plastik yang paling banyak diteliti karena keberadaannya di berbagai ekosistem dan dapat terbentuk dari berbagai sumber dan proses degradasi di lingkungan (Ismanto et al., 2024). Mikroplastik umumnya dikarakterisasi berdasarkan ukuran, bentuk, warna, dan jenis polimernya. Bentuk mikroplastik yang sering ditemukan meliputi serat (*fiber*), fragmen (*fragment*), film, busa (*foam*), dan pelet (*pellet*). Karakteristik tersebut dapat memberikan informasi mengenai sumber pencemar, proses transportasi, serta mekanisme degradasi yang terjadi di lingkungan.

Mikroplastik dapat berasal dari sumber primer, yaitu partikel yang diproduksi langsung dalam ukuran kecil untuk kebutuhan industri maupun produk konsumen, serta sumber sekunder yang terbentuk akibat fragmentasi plastik berukuran lebih besar melalui proses fotodegradasi, abrasi mekanik, pelapukan kimia, dan aktivitas biologis (Teampanpong & Duengkae, 2024). Distribusi mikroplastik dipengaruhi oleh berbagai proses transportasi dan transformasi. Plastik dapat berpindah melalui angin, limpasan permukaan, infiltrasi ke dalam tanah, deposisi atmosfer, maupun aktivitas organisme tanah (Lestari et al., 2021).

Berbagai penelitian telah menunjukkan dampak negatif mikroplastik terhadap ekosistem terestrial. Mikroplastik dapat berinteraksi dengan tanah, mikroorganisme, tanaman, serta fauna tanah sehingga memengaruhi sifat fisik, kimia, dan biologis tanah. Mikroplastik mampu mengubah struktur tanah, porositas, kapasitas menahan air, serta stabilitas agregat tanah (Saljnikov et al., 2025; Wang et al., 2025; Sepehrnia et al., 2024). Selain itu, mikroplastik dapat memengaruhi komunitas mikroorganisme tanah, mengganggu aktivitas enzim, serta mengubah proses dekomposisi dan siklus unsur hara (De Souza Machado et al., 2018).

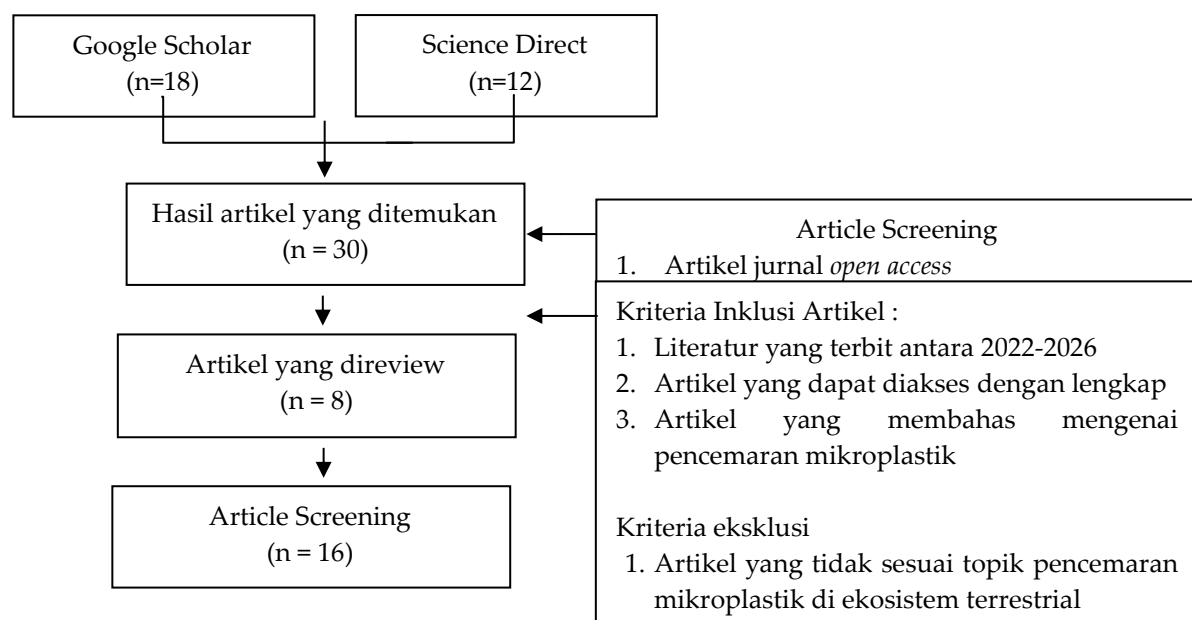
Pada tanaman, mikroplastik dilaporkan memengaruhi perkecambahan benih, perkembangan sistem perakaran, efisiensi fotosintesis, dan penyerapan nutrisi sehingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman, kesehatan fauna tanah, serta meningkatkan potensi perpindahan kontaminan melalui rantai makanan (Rose et al., 2023). Mikroplastik juga berperan sebagai vektor berbagai kontaminan, seperti logam berat, pestisida, dan senyawa organik persisten, yang dapat teradsorpsi pada permukaannya kemudian berpindah ke organisme melalui proses bioakumulasi dan transfer trofik. Akumulasi dampak tersebut berpotensi mengganggu fungsi ekosistem terestrial, termasuk siklus hara, dekomposisi bahan organik, penyimpanan karbon, kesuburan tanah, serta produktivitas pertanian.

Selain berdampak pada ekosistem terestrial, keberadaan mikroplastik dapat menimbulkan risiko terhadap kesehatan manusia. Mikroplastik yang terakumulasi di dalam tanah dapat diserap oleh tanaman, terutama partikel berukuran sangat kecil, atau masuk ke dalam tubuh organisme tanah dan berpindah melalui rantai makanan. Mikroplastik dapat mengadsorpsi berbagai kontaminan, seperti logam berat, pestisida, antibiotik, maupun senyawa organik persisten, sehingga berpotensi meningkatkan paparan zat-zat berbahaya pada manusia melalui konsumsi pangan. Kondisi ini menjadikan pencemaran mikroplastik tidak hanya sebagai permasalahan lingkungan, tetapi juga sebagai isu keamanan pangan (*food safety*) dan kesehatan masyarakat yang memerlukan perhatian lebih lanjut.

METODE

Penelitian ini merupakan kajian literatur yang disusun dengan mengumpulkan dan mengevaluasi penelitian yang membahas dampak mikroplastik pada ekosistem terestrial di Indonesia. Proses identifikasi, penyaringan, dan pemilihan artikel dilakukan mengacu pada pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) untuk memastikan proses seleksi literatur dilakukan secara sistematis. Database yang digunakan dalam pencarian artikel nasional dan internasional menggunakan Google Scholar dan ScienceDirect dengan kata kunci "mikroplastik", "mikroplastik terestrial", "dampak mikroplastik", "*plastic waste effect*", dan "*terrestrial microplastic*".

Artikel yang digunakan dalam tinjauan ini dipilih berdasarkan kriteria inklusi berikut: (1) membahas dampak mikroplastik pada ekosistem terestrial di Indonesia; (2) merupakan artikel jurnal yang dapat diakses; (3) diterbitkan dalam kurun waktu 2022-2026 untuk memastikan data dan temuan yang digunakan masih relevan dengan kondisi terkini. Artikel yang tidak membahas konteks Indonesia secara spesifik atau tidak memiliki keterkaitan dikeluarkan dari tinjauan ini.



Gambar 1.

Diagram Alur Prisma dalam Proses Seleksi Artikel pada Kajian Literatur

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil identifikasi literatur, diperoleh sebanyak 30 artikel yang relevan dengan topik penelitian. Setelah dilakukan proses penyaringan (*screening*) berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, sebanyak 16 artikel memenuhi syarat untuk ditelaah lebih lanjut. Penilaian kelayakan terhadap artikel dilakukan berdasarkan kesesuaian topik, ketersediaan naskah lengkap (*full text*), serta relevansi dengan tujuan penelitian. Hasil seleksi akhir menunjukkan bahwa 8 artikel memenuhi seluruh kriteria sehingga digunakan sebagai bahan sintesis dalam kajian literatur. Ringkasan hasil sintesis dari kesembilan artikel tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1.
Hasil Review Artikel Pencemaran Mikroplastik di Ekosistem Terrestrial

No	Pengarang (Tahun)	Judul Artikel	Temuan	Kesimpulan
1	Luqman et al. (2021)	Microplastic Contamination in Human Stools, Foods, and Drinking Water Associated with Indonesian Coastal Population	Mikroplastik terdeteksi pada lebih dari 50% sampel feses masyarakat pesisir Surabaya dengan konsentrasi 3,33–13,99 µg/g. Jenis mikroplastik yang paling dominan adalah high-density <i>polyethylene</i> (HDPE). Selain pada feses, mikroplastik juga ditemukan pada makanan laut, makanan pokok, air minum, garam, dan pasta gigi yang dikonsumsi responden.	Paparan mikroplastik pada manusia telah terjadi secara luas melalui berbagai sumber konsumsi sehari-hari, terutama pada masyarakat pesisir. Hal ini mengindikasikan adanya potensi risiko kesehatan akibat akumulasi mikroplastik dalam tubuh.
2	Wilyalodia et al. (2024)	Microplastic Contamination in Urban Groundwater: A Case Study From Jakarta Megacity, Indonesia	Mikroplastik ditemukan pada seluruh sampel air tanah di Jakarta Barat dan Jakarta Selatan dengan konsentrasi 28–236 partikel/L. Bentuk mikroplastik didominasi oleh fragmen (85,68%), diikuti serat, film, dan <i>mikrobead</i> . Polimer yang dominan adalah <i>tencel</i> , <i>cellophane</i> , dan <i>polyethylene</i> (PE). Terdapat korelasi signifikan antara kelimpahan mikroplastik dan kedekatan dengan tempat pembuangan sampah sementara (TPS); semakin dekat ke TPS, konsentrasi mikroplastik semakin tinggi.	Air tanah di Jakarta telah terkontaminasi mikroplastik dengan tingkat yang cukup tinggi. Sumber pencemaran diduga berkaitan dengan aktivitas pengelolaan sampah, terutama keberadaan TPS di sekitar sumber air tanah. Hal ini mengindikasikan bahwa mikroplastik telah mencemari lingkungan terestrial dan berpotensi menjadi jalur paparan bagi manusia melalui konsumsi air tanah.
3	Iswahyudi et al. (2024)	The effect of microplastic contaminated compost on the growth of rice seedlings	Penambahan mikroplastik PET pada kompos dengan konsentrasi 1% dan 2% menurunkan pertumbuhan bibit padi secara signifikan. Paparan mikroplastik menyebabkan panjang akar berkurang 38%, tinggi tanaman 25%, dan bobot	Mikroplastik PET dalam kompos menghambat pertumbuhan dan kesehatan bibit padi melalui gangguan penyerapan nutrisi dan proses fotosintesis. Hal ini menunjukkan bahwa kontaminasi mikroplastik

No	Pengarang (Tahun)	Judul Artikel	Temuan	Kesimpulan
			segar 25%. Kandungan klorofil juga menurun, yaitu 42% (klorofil a), 45% (klorofil b), dan 55% (klorofil total).	pada kompos pertanian dapat menurunkan produktivitas tanaman dan mengancam keberlanjutan ekosistem terestrial.
4	Amelba et al. (2022)	Microplastics Found in Rice Consumed by Humans	Mikroplastik ditemukan pada beras yang dikonsumsi masyarakat. Mikroplastik yang ditemukan berupa fragmen berwarna putih dan serat berwarna merah. Hasil analisis FT-IR menunjukkan bahwa jenis polimer yang terdeteksi adalah PVC (<i>polyvinyl chloride</i>) dan PE.	Mikroplastik telah memasuki rantai pangan melalui komoditas pertanian sehingga berpotensi menjadi sumber paparan bagi manusia. Keberadaan mikroplastik pada beras juga menunjukkan bahwa pencemaran di lahan pertanian dapat memengaruhi kualitas hasil pertanian dan keamanan pangan.
5	Sincihu et al. (2025)	Microplastics Contamination in Breast Milk and Infant Milk Products in Indonesia	Mikroplastik terdapat pada ASI segar, ASI yang disimpan dalam kantong plastik, susu formula bubuk, dan susu formula cair. Jumlah mikroplastik tertinggi ditemukan pada susu formula bubuk, diikuti susu formula cair, ASI yang disimpan dalam kantong plastik, dan ASI segar. Bentuk mikroplastik yang paling dominan adalah fragmen. Jenis polimer yang teridentifikasi pada ASI meliputi nylon dan PMMA (<i>polymethyl methacrylate</i>), sedangkan pada susu formula didominasi POM (<i>polyoxymethylene</i>), PVC, dan PMP (<i>polymethylpentene</i>). Sebanyak 17 dari 46 sampel ASI tidak terdeteksi mengandung mikroplastik.	Bayi berpotensi terpapar mikroplastik sejak awal melalui jalur konsumsi, meskipun tingkat kontaminasi pada ASI relatif lebih rendah dibandingkan susu formula. Hal ini juga menunjukkan pentingnya pengendalian sumber kontaminasi mikroplastik pada proses produksi, pengemasan, dan penyimpanan produk pangan, sebagai bagian dari upaya mengurangi paparan mikroplastik terhadap manusia.
6	Lestari et al. (2025)	Coexistence of microplastic particles and	Mikroplastik pada lindi TPA Piyungan, Yogyakarta memiliki kelimpahan 2.100–	Lindi TPA merupakan sumber penting pencemaran mikroplastik

No	Pengarang (Tahun)	Judul Artikel	Temuan	Kesimpulan
		heavy metals in landfill leachate: A case study of a landfill in Indonesia	4.385 partikel/L, di mana lindi dari timbunan yang lebih tua memiliki konsentrasi mikroplastik lebih tinggi. Mikroplastik didominasi oleh fragmen dan film berwarna hitam dengan jenis polimer HDPE, PP, dan poliamida. Selain itu, mikroplastik mengakumulasi berbagai logam berat, terutama Zn, diikuti Pb, Cr, Cu, dan Cd, sehingga berpotensi menjadi media pengangkut logam berat ke lingkungan sekitar.	dan logam berat di lingkungan terestrial. Kemampuan mikroplastik mengadsorpsi dan mengangkut logam berat meningkatkan potensi penyebaran kontaminan ke tanah dan badan air di sekitar TPA, sehingga diperlukan peningkatan teknologi pengolahan lindi dan pengelolaan sampah untuk mengurangi dampak ekologisnya.
7	Anca & Wallis (2024)	Plastic pollution and human-primate interactions: A growing conservation concern	Monyet hitam Sulawesi atau yaki (<i>Macaca nigra</i>) di Cagar Alam Gunung Tangkoko Batu Angus berinteraksi langsung dengan sampah plastik di habitat alaminya. Selain itu, keberadaan mikroplastik dalam sistem pencernaan primata ditemukan pada feses beruk (<i>Macaca nemestrina</i>).	Plastik telah menjadi ancaman konservasi bagi primata non-manusia di ekosistem terestrial maupun perairan. Paparan terjadi melalui tertelan (<i>ingestion</i>), dan terlilit sampah plastik (<i>entanglement</i>). Pencemaran plastik juga menurunkan kualitas habitat melalui kontaminasi tanah, udara, dan badan air sehingga mengurangi fungsi ekologis habitat primata.
8	Anwar & Hermawati (2025)	Paparan Mikroplastik melalui Jalur Ingesti dan Risiko Kesehatan di Indonesia: Tinjauan Sistematis	Mikroplastik ditemukan pada berbagai media konsumsi di Indonesia, seperti ikan, kerang, rumput laut, air sumur, dan garam. Bentuk mikroplastik yang paling dominan adalah serat (<i>fiber</i>) dan fragmen, dengan jenis polimer utama berupa PE, PP, PS (<i>polystyrene</i>), PET (<i>polyethylene terephthalate</i>), dan PA (<i>polyamide</i>). Sebagian besar penelitian menunjukkan nilai <i>risk quotient</i> (RQ) < 1, namun	Mikroplastik telah mencemari berbagai sumber pangan dan air yang dikonsumsi masyarakat Indonesia sehingga menjadi jalur utama paparan bagi manusia. Meskipun tingkat risiko yang dilaporkan masih tergolong rendah, perlu diperhatikan potensi dampak kesehatan jangka panjang.

No	Pengarang (Tahun)	Judul Artikel	Temuan	Kesimpulan
			terdapat indikasi potensi dampak kesehatan berupa stres oksidatif, inflamasi, dan gangguan endokrin akibat paparan mikroplastik melalui jalur konsumsi.	

Sumber : Data diolah 2026

Sebaran Mikroplastik pada Ekosistem Terestrial di Indonesia

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa pencemaran mikroplastik di Indonesia telah meluas pada berbagai komponen ekosistem terestrial. Dari sembilan artikel yang dianalisis, mikroplastik ditemukan pada tanah pertanian, kompos, air tanah, lindi TPA, serta berbagai bahan pangan seperti beras, susu, dan air minum. Selain itu, mikroplastik juga telah terdeteksi pada satwa liar dan manusia. Hal ini menunjukkan bahwa kontaminasi telah memasuki rantai makanan dan berpotensi memengaruhi kesehatan organisme..

Temuan tersebut sejalan dengan Shafea et al. (2023) dan Yu et al. (2022) yang menyatakan bahwa ekosistem daratan merupakan salah satu tempat akumulasi utama mikroplastik. Menurut Shafea et al. (2023), sumber utama mikroplastik di ekosistem terestrial meliputi penggunaan mulsa plastik pada lahan pertanian, aplikasi kompos dan lumpur limbah (*sewage sludge*), serta pengelolaan sampah yang kurang optimal. Penelitian Boctor et al. (2025) menunjukan mikroplastik di tanah 23 kali lebih banyak dibandingkan lautan. Partikel kecil ini masuk ke tanaman dan berpotensi mencemari rantai makanan manusia. Di Indonesia, kondisi tersebut diperkuat oleh hasil penelitian Lestari et al. (2025) dan Wilyalodia et al. (2024) yang menemukan mikroplastik pada air tanah di Jakarta dan lindi TPA Piyungan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa sampah plastik yang mengalami fragmentasi dapat bermigrasi melalui tanah menuju air tanah maupun badan air di sekitarnya.

Karakteristik Mikroplastik pada Ekosistem Terestrial

Bentuk mikroplastik yang paling banyak ditemukan dalam kajian ini adalah fragmen dan serat (*fiber*). Fragmen umumnya berasal dari proses degradasi plastik berukuran besar akibat paparan sinar ultraviolet, perubahan suhu, dan abrasi mekanik, sedangkan serat banyak berasal dari tekstil sintetis yang dilepaskan selama proses pencucian pakaian maupun aktivitas domestik (Ramadhan, 2024; Susanto & Trihadiningrum, 2021). Jenis polimer yang paling dominan adalah *polypropylene* (PP) dan *polyethylene* (PE, HDPE), dan *polyethylene terephthalate* (PET). Polimer-polimer tersebut merupakan bahan utama berbagai produk plastik sekali pakai, seperti kantong plastik, botol minuman, kemasan makanan, tali rafia, hingga mulsa pertanian. Dominasi polimer tersebut menunjukkan bahwa aktivitas rumah tangga, industri, dan pertanian merupakan kontributor utama pencemaran mikroplastik di terestrial.

Karakteristik fisik dan kimia mikroplastik sangat memengaruhi perilaku serta dampaknya terhadap lingkungan. Ukuran partikel yang kecil memungkinkan mikroplastik masuk ke dalam pori-pori tanah sedangkan luas permukaan yang besar meningkatkan kemampuan partikel untuk mengadsorpsi berbagai kontaminan lain, seperti logam berat, pestisida, dan senyawa organik persisten (Sun et al., 2024; Yu et al., 2022).

Dampak Mikroplastik terhadap Tanah dan Agroekosistem

Tanah merupakan komponen utama ekosistem terestrial yang berfungsi sebagai media pertumbuhan tanaman, habitat organisme tanah, serta tempat berlangsungnya berbagai proses

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



biogeokimia (Salam et al., 2023). Keberadaan mikroplastik di dalam tanah berpotensi mengganggu fungsi-fungsi tersebut. Penelitian yang dilakukan Iswahyudi et al. (2024) menunjukkan bahwa mikroplastik PET pada kompos menyebabkan penurunan panjang akar, tinggi tanaman, bobot segar, serta kandungan klorofil bibit padi. Penurunan tersebut mengindikasikan bahwa mikroplastik menghambat proses penyerapan unsur hara dan fotosintesis sehingga pertumbuhan tanaman menjadi tidak optimal.

Temuan tersebut didukung oleh penelitian Chen et al. (2024; K), Wang et al. (2025) dan (S. Wang et al. (2024) yang menyatakan bahwa mikroplastik mampu mengubah struktur agregat tanah, meningkatkan atau menurunkan porositas tanah, mengubah kapasitas menahan air serta memengaruhi siklus karbon dan nitrogen. Menurut Huo et al. (2022), keberadaan mikroplastik juga dapat mengganggu aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan penting dalam dekomposisi bahan organik dan siklus unsur hara. Produktivitas lahan pertanian dan kualitas tanah dapat mengalami penurunan jika kontaminasi mikroplastik terus meningkat.

Dampak terhadap Organisme Terestrial

Selain memengaruhi kualitas tanah, mikroplastik juga berdampak terhadap organisme yang hidup di ekosistem terestrial. Penelitian yang dilakukan oleh Anca & Wallis (2024) mendokumentasikan interaksi langsung monyet hitam Sulawesi (*Macaca nigra*) dengan sampah plastik di kawasan konservasi dan melaporkan dokumentasi pertama mikroplastik pada sistem pencernaan primata di Indonesia melalui analisis feses beruk (*Macaca nemestrina*). Temuan ini menunjukkan bahwa satwa liar telah terpapar plastik dan mikroplastik melalui berbagai jalur, termasuk konsumsi makanan dan kontak langsung dengan habitat yang tercemar. Plastik berukuran besar dapat menyebabkan satwa mengalami terlilit (*entanglement*) dan cedera fisik sedangkan mikroplastik lebih berisiko tertelan (*ingestion*) bersama makanan atau air. Paparan tersebut berpotensi mengganggu sistem pencernaan, menurunkan kondisi fisiologis, serta meningkatkan risiko akumulasi kontaminan dalam tubuh satwa. Selain primata, penelitian Anwar & Hermawati (2025) menunjukkan bahwa manusia juga dapat terpapar melalui jalur makanan meskipun tingkat risiko yang dilaporkan masih tergolong rendah.

Mikroplastik memengaruhi organisme tanah dengan mengganggu aktivitas makan, reproduksi, metabolisme, hingga keseimbangan komunitas mikroba tanah. Pada tanaman, mikroplastik bahkan dapat memasuki jaringan akar, mengganggu penyerapan air dan unsur hara, menurunkan efisiensi fotosintesis, serta memicu stres oksidatif (Gao et al., 2022). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pencemaran mikroplastik berpotensi mengurangi fungsi ekologis ekosistem terestrial, termasuk produktivitas pertanian dan kelestarian keanekaragaman hayati.

Perpindahan Mikroplastik dalam Rantai Pangan dan Dampaknya terhadap Manusia

Kajian ini menunjukkan bahwa mikroplastik telah ditemukan pada berbagai media konsumsi manusia, seperti beras, air tanah, susu formula, ASI, garam, makanan laut, hingga feses manusia (Amelba et al., 2022; Anwar & Hermawati, 2025; Luqman et al., 2021; Sincihu et al., 2025). Temuan tersebut menunjukkan bahwa mikroplastik telah berpindah dari lingkungan menuju rantai makanan dan akhirnya masuk ke tubuh manusia. Selain itu, penelitian Lestari et al. (2025) pada lindi TPA menunjukkan bahwa mikroplastik mampu mengadsorpsi logam berat, terutama seng (Zn), diikuti timbal (Pb), kromium (Cr), tembaga (Cu), dan kadmium (Cd). Menurut Purwiyanto et al. (2020), kemampuan adsorpsi tersebut menjadikan mikroplastik sebagai media pengangkut (*vector*) berbagai kontaminan berbahaya sehingga meningkatkan risiko paparan toksik terhadap organisme.

Menurut Anwar & Hermawati (2025), nilai *risk quotient* (RQ) mikroplastik masih berada di bawah satu sehingga risiko ekologisnya tergolong rendah. Namun, Prawirohardjo et al. (2025) melaporkan bahwa individu dengan pola konsumsi plastik sekali pakai yang tinggi memiliki risiko hingga 36 kali lebih besar mengalami penurunan fungsi kognitif akibat paparan mikroplastik.

Penurunan fungsi kognitif tersebut dapat memengaruhi kemampuan berpikir, mengingat, serta mengambil keputusan. Berdasarkan temuan-temuan tersebut, pencemaran mikroplastik di ekosistem terestrial memiliki dampak yang luas terhadap keamanan pangan dan kesehatan masyarakat. Keberadaan mikroplastik pada tanah, air tanah, komoditas pertanian hingga berbagai produk konsumsi menunjukkan bahwa paparan terhadap manusia telah terjadi melalui berbagai jalur yang saling berhubungan.

KESIMPULAN

Mikroplastik telah mencemari berbagai komponen ekosistem terestrial di Indonesia, mulai dari tanah pertanian, kompos, air tanah, lindi TPA hingga berbagai bahan pangan. Mikroplastik didominasi oleh bentuk fragmen dan serat dengan jenis polimer *polyethylene*, *polypropylene*, dan *polyethylene terephthalate* yang umumnya berasal dari aktivitas rumah tangga, pertanian, dan pengelolaan sampah. Keberadaan mikroplastik dapat menurunkan kualitas tanah, menghambat pertumbuhan tanaman, mengganggu organisme terestrial memasuki rantai pangan sehingga berpotensi meningkatkan risiko terhadap kesehatan manusia. Hasil kajian ini menunjukkan pentingnya pengelolaan mikroplastik pada ekosistem terestrial sebagai dasar penyusunan kebijakan dan strategi pengendalian pencemaran plastik di Indonesia. Namun, kajian ini memiliki keterbatasan karena penelitian mengenai mikroplastik pada ekosistem terestrial di Indonesia masih terbatas. Oleh karena itu, diperlukan lebih banyak penelitian pada berbagai tipe ekosistem terestrial dan jalur perpindahan mikroplastik dari tanah ke tanaman hingga manusia, serta mengevaluasi dampak jangka panjangnya terhadap kesehatan dan fungsi ekosistem

DAFTAR PUSTAKA

- Amelba, A. B. T., Daud, A., Amqam, H., Syafar, M., Ibrahim, E., Syam, A., Harusi, N. M. R., & Afdal, M. (2022). *Microplastics Found In Rice Consumed By Humans*. 6(6).
- Anca, E. D., & Wallis, J. (2024). Plastic pollution and human-primate interactions: A growing conservation concern. *Cambridge Prisms: Plastics*, 2, e10. <https://doi.org/10.1017/plc.2024.10>
- Anunobi, T. J. (2022). Hazardous effects of plastic wastes on land biodiversity: A review. *Zoologist (The)*, 20(1), 80–86. <https://doi.org/10.4314/tzool.v20i1.10>
- Anwar, W. S., & Hermawati, E. (2025). Microplastic Ingestion and Health Risks in Indonesia: A Systematic Review. *Jurnal Kesmas (Kesehatan Masyarakat) Khatulistiwa*, 12(4).
- Aulia, A., Azizah, R., 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>
- Boctor, J., Hoyle, F. C., Farag, M. A., Ebaid, M., Walsh, T., Whiteley, A. S., & Murphy, D. V. (2025). Microplastics and nanoplastics: Fate, transport, and governance from agricultural soil to food webs and humans. *Environmental Sciences Europe*, 37(1), 68. <https://doi.org/10.1186/s12302-025-01104-x>
- Boucher, J., & Friot, D. (2017). *Primary microplastics in the oceans: A global evaluation of sources*. IUCN International Union for Conservation of Nature. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2017.01.en>
- Chen, Y., Li, Y., Liang, X., Lu, S., Ren, J., Zhang, Y., Han, Z., Gao, B., & Sun, K. (2024). Effects of microplastics on soil carbon pool and terrestrial plant performance. *Carbon Research*, 3(1), 37. <https://doi.org/10.1007/s44246-024-00124-1>
- De Souza Machado, A. A., Kloas, W., Zarfl, C., Hempel, S., & Rillig, M. C. (2018). Microplastics as an emerging threat to terrestrial ecosystems. *Global Change Biology*, 24(4), 1405–1416. <https://doi.org/10.1111/gcb.14020>
- Deglas, W. (2023). *Pengaruh Jenis Plastik Polyethylene (Pe), Polypropylene (Pp), High Density Polyethylene (Hdpe), Dan Overheated Polypropylene (Opp) Terhadap Kualitas Buah Pisang Mas*.

- Gao, H., Liu, Q., Yan, C., Mancl, K., Gong, D., He, J., & Mei, X. (2022). Macro-and/or microplastics as an emerging threat effect crop growth and soil health. *Resources, Conservation and Recycling*, 186, 106549. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106549>
- Gündoğdu, S., Bour, A., Köşker, A. R., Walther, B. A., Napierska, D., Mihai, F.-C., Syberg, K., Hansen, S. F., & Walker, T. R. (2024). Review of microplastics and chemical risk posed by plastic packaging on the marine environment to inform the Global Plastics Treaty. *Science of The Total Environment*, 946, 174000. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.174000>
- Hastuti, A. R., Lumbanbatu, D. T., & Wardiatno, Y. (2019). The presence of microplastics in the digestive tract of commercial fishes off Pantai Indah Kapuk coast, Jakarta, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 20(5). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d200513>
- Huo, Y., Dijkstra, F. A., Possell, M., & Singh, B. (2022). Ecotoxicological effects of plastics on plants, soil fauna and microorganisms: A meta-analysis. *Environmental Pollution*, 310, 119892. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.119892>
- Immanuel, T., Pelle, W. E., Schadu, J. N. W., Paulus, J. J. H., Rumampuk, N. D. C., & Sangari, J. R. R. (2022). The form and distribution of microplastic in sediment and water columns of Manado Bay, North Sulawesi. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 10(2), 336. <https://doi.org/10.35800/jip.v10i2.42085>
- Ismanto, A., Hadibarata, T., Ayu Kristanti, R., Zainuri, M., Nugroho Sugianto, D., Kusumastuti, W., & Asoka Anindita, M. (2024). Microplastics in ecological system: Their prevalence, health effects, and remediation. *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management*, 22, 101007. <https://doi.org/10.1016/j.enmm.2024.101007>
- Iswahyudi, I., Sutanto, A., Widodo, W., Warkoyo, W., Garfansa, M. P., Arifin, S., Holifah, S., Sugiono, S., Sholeh, M. S., & Ramadani, S. D. (2024). The effect of microplastic contaminated compost on the growth of rice seedlings. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 23(8), 555–562. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2024.07.001>
- Khan, A., Ahmed, N., & Rabnawaz, M. (2020). Covalent Adaptable Network and Self-Healing Materials: Current Trends and Future Prospects in Sustainability. *Polymers*, 12(9), 2027. <https://doi.org/10.3390/polym12092027>
- Lestari, P., Purwiandono, G., Amalia, A. N., Ma'Rufi, E. K. I., Firdaus, M. R., & Wacano, D. (2025). Coexistence of microplastic particles and heavy metals in landfill leachate: A case study of a landfill in Indonesia. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 11, 101082. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2024.101082>
- Lestari, P., & Trihadiningrum, Y. (2019). The impact of improper solid waste management to plastic pollution in Indonesian coast and marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 149, 110505. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110505>
- Lestari, P., Trihadiningrum, Y., Firdaus, M., & Warmadewanthi, I. D. A. A. (2021). Microplastic pollution in Surabaya River Water and Aquatic Biota, Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1143(1), 012054. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1143/1/012054>
- Luqman, A., Nugrahapraja, H., Wahyuono, R. A., Islami, I., Haekal, M. H., Fardiansyah, Y., Putri, B. Q., Amalludin, F. I., Rofiq, E. A., Götz, F., & Wibowo, A. T. (2021). Microplastic Contamination in Human Stools, Foods, and Drinking Water Associated with Indonesian Coastal Population. *Environments*, 8(12), 138. <https://doi.org/10.3390/environments8120138>
- Nayanathara Thathsarani Pilapitiya, P. G. C., & Ratnayake, A. S. (2024). The world of plastic waste: A review. *Cleaner Materials*, 11, 100220. <https://doi.org/10.1016/j.clema.2024.100220>
- Prawirohardjo, P., Rasyadi, M. A., Akbar, I. F., & Andini, A. R. (2025). *Mikroplastik: Ancaman Tak Kasat Mata yang Dapat Menghambat Fungsi Otak*. Greenpeace Indonesia.
- Purwiyanto, A. I. S., Suteja, Y., Trisno, Ningrum, P. S., Putri, W. A. E., Rozirwan, Agustriani, F., Fauziyah, Cordova, M. R., & Koropitan, A. F. (2020). Concentration and adsorption of Pb and

- Cu in microplastics: Case study in aquatic environment. *Marine Pollution Bulletin*, 158, 111380. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111380>
- Rai, M., Pant, G., Pant, K., Aloo, B. N., Kumar, G., Singh, H. B., & Tripathi, V. (2023). Microplastic Pollution in Terrestrial Ecosystems and Its Interaction with Other Soil Pollutants: A Potential Threat to Soil Ecosystem Sustainability. *Resources*, 12(6), 67. <https://doi.org/10.3390/resources12060067>
- Ramadhan, A. F. (2024). Tren fast fashion pakaian masa new normal di Indonesia: Efektivitas konsep sustainable fashion terhadap lingkungan. *Journal of Waste and Sustainable Consumption*, 1(2), 77–89. <https://doi.org/10.61511/jwsc.v1i2.2024.1247>
- Rashid, S., Majeed, L. R., Mehta, N., Radu, T., Martín-Fabiani, I., & Bhat, M. A. (2025). Microplastics in terrestrial ecosystems: Sources, transport, fate, mitigation, and remediation strategies. *Euro-Mediterranean Journal for Environmental Integration*. <https://doi.org/10.1007/s41207-025-00766-6>
- Rose, P. K., Yadav, S., Kataria, N., & Khoo, K. S. (2023). Microplastics and nanoplastics in the terrestrial food chain: Uptake, translocation, trophic transfer, ecotoxicology, and human health risk. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 167, 117249. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2023.117249>
- Rummel, C. D., Jahnke, A., Gorokhova, E., Kühnel, D., & Schmitt-Jansen, M. (2017). Impacts of Biofilm Formation on the Fate and Potential Effects of Microplastic in the Aquatic Environment. *Environmental Science & Technology Letters*, 4(7), 258–267. <https://doi.org/10.1021/acs.estlett.7b00164>
- Salam, M., Zheng, H., Liu, Y., Zaib, A., Rehman, S. A. U., Riaz, N., Eliw, M., Hayat, F., Li, H., & Wang, F. (2023). Effects of micro(nano)plastics on soil nutrient cycling: State of the knowledge. *Journal of Environmental Management*, 344, 118437. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118437>
- Saljnikov, E., Grujić, T., Jovković, M., Perović, V., Čakmak, D., Zhapparova, A., Radović, V., Stefanović, S., Miladinović, V., Stanković, S., Marjanović, Ž., Kenzhegulova, S., Tleppayeva, A., Kunyapiyeva, G., & Krnjajić, S. (2025). Changes in Soil Properties Under the Influence of Microplastics in Plastic and Open Field Production in Three Serbian Valleys. *Horticulturae*, 11(3), 305. <https://doi.org/10.3390/horticulturae11030305>
- Schwarz, A. E., Lighthart, T. N., Godoi Bizarro, D., De Wild, P., Vreugdenhil, B., & Van Harmelen, T. (2021). Plastic recycling in a circular economy; determining environmental performance through an LCA matrix model approach. *Waste Management*, 121, 331–342. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.12.020>
- Sepehrnia, N., Gubry-Rangin, C., Tanino, Y., & Hallett, P. D. (2024). Microplastics alter soil structural stability as quantified by high-energy moisture characteristics. *Journal of Hazardous Materials*, 476, 134940. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2024.134940>
- Shafea, L., Yap, J., Beriot, N., Felde, V. J. M. N. L., Okoffo, E. D., Enyoh, C. E., & Peth, S. (2023). Microplastics in agroecosystems: A review of effects on soil biota and key soil functions. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 186(1), 5–22. <https://doi.org/10.1002/jpln.202200136>
- Sincihu, Y., Susetio, M. M., Tang, M., Julian, A., Sudewi, N. P., Lestari, K. S., & Ningrum, P. T. (2025). Microplastics Contamination in Breast Milk and Infant Milk Products in Indonesia. *Gema Lingkungan Kesehatan*, 23(3), 384–391. <https://doi.org/10.36568/gelinkes.v23i3.288>
- Siregar, M. N. F., & Soegianto, A. (2024). *Literature Review: Investigasi Pengaruh Polutan Mikrologam, dan Mikroplastik terhadap Biota Ekosistem Pesisir Pantai Bali*. 11(2).
- Sun, X., Withana, P. A., Palansooriya, K. N., Vithanage, M., Yang, X., Lee, S., Bank, M. S., You, S., & Ok, Y. S. (2024). Impacts of microplastics on terrestrial plants: A critical review. *Land Degradation & Development*, 35(5), 1629–1643. <https://doi.org/10.1002/ldr.5026>
- Susanti, N. K. Y., Mardiasuti, A., & Wardiatno, Y. (2020). Microplastics and the Impact of Plastic on Wildlife: A Literature Review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 528(1), 012013. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/528/1/012013>

- Susanti, R., Yuniastuti, A., & Fibriana, F. (2021). The Evidence of Microplastic Contamination in Central Javanese Local Ducks from Intensive Animal Husbandry. *Water, Air, & Soil Pollution*, 232(5). <https://doi.org/10.1007/s11270-021-05142-y>
- Susanto, S. S., & Trihadiningrum, Y. (2021). Kajian Fragmentasi Polypropylene Akibat Radiasi Sinar Ultraviolet dan Kecepatan Aliran Air. *Jurnal Teknik ITS*, 9(2), C28–C33. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v9i2.53583>
- Teampanpong, J., & Duengkae, P. (2024). Using feces to indicate plastic pollution in terrestrial vertebrate species in western Thailand. *PeerJ*, 12, e17596. <https://doi.org/10.7717/peerj.17596>
- Wang, K., Wang, F., Yu, Y., Yang, S., Han, Y., & Yao, H. (2025a). Microplastics and soil microbiomes. *BMC Biology*, 23(1), 273. <https://doi.org/10.1186/s12915-025-02387-5>
- Wang, K., Wang, F., Yu, Y., Yang, S., Han, Y., & Yao, H. (2025b). Microplastics and soil microbiomes. *BMC Biology*, 23(1), 273. <https://doi.org/10.1186/s12915-025-02387-5>
- Wang, S., Wang, W., Rong, S., Liu, G., Li, Y., Wang, X., & Liu, W. (2024). Key factors and mechanisms of microplastics' effects on soil nitrogen transformation: A review. *Soil & Environmental Health*, 2(4), 100101. <https://doi.org/10.1016/j.seh.2024.100101>
- Wilyalodia, H. C., Moersidik, S. S., & Pratama, M. A. (2024). Microplastic Contamination in Urban Groundwater: A Case Study From Jakarta Megacity, Indonesia. *The Scientific World Journal*, 2024(1), 1870706. <https://doi.org/10.1155/tswj/1870706>
- World Bank. (2021). *Plastic Waste Discharges from Rivers and Coastlines in Indonesia*. World Bank. <https://doi.org/10.1596/35607>
- World Economic Forum. (2021). *NPAP Indonesia Multistakeholder Action Plan*. <https://weforum.ent.box.com/s/3dx0h6h3iyab847msnx7iw62kjt5myu>
- Xu, C., Zhang, B., Gu, C., Shen, C., Yin, S., Aamir, M., & Li, F. (2020). Are we underestimating the sources of microplastic pollution in terrestrial environment? *Journal of Hazardous Materials*, 400, 123228. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.123228>
- Yu, H., Zhang, Y., Tan, W., & Zhang, Z. (2022). Microplastics as an Emerging Environmental Pollutant in Agricultural Soils: Effects on Ecosystems and Human Health. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 855292. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.855292>